

# CURSO DE SANITARIO EN OPERACIONES (FSET-3)



**CATÁLOGO GENERAL DE PUBLICACIONES OFICIALES**  
<http://publicacionesoficiales.boe.es>

Edita:



NIPO: 075-11-038-7



Fecha de edición: diciembre 2011

**COORDINACIÓN Y EDICIÓN**

Teniente Coronel Enfermero D. José Enrique Benedet Caraballo

Jefe de la Unidad de Enfermería

Inspección General de Sanidad

Capitán Enfermero D.<sup>a</sup> Gema Colmenar Jarillo

Profesor del Departamento de Enfermería

Escuela Militar de Sanidad

**GRUPO DE TRABAJO DE REDACCIÓN**

Comandante médico D.<sup>a</sup> M.<sup>a</sup> Asunción Sánchez Gil

Comandante psicólogo D. Ignacio Robles Sánchez

Comandante médico D. Pedro Gil López

Capitán enfermero D. Carlos Cabrera Macías

Capitán enfermero D. Valentín González Alonso

Capitán enfermero D.<sup>a</sup> Gema Colmenar Jarillo

# ÍNDICE GENERAL

<b>Autores por orden alfabético</b> .....	4
<b>Prólogo</b> .....	5
<i>General de División Médico D. Juan Manuel Montero Vázquez</i>	
<b>Presentación</b> .....	7
<i>Coronel Médico D. José Domingo García Labajo</i>	
<b>Índice por capítulos</b> .....	9

## AUTORES POR ORDEN ALFABÉTICO

Baz Simal, Ana. Capitán enfermero  
Benedet Caraballo, José Enrique. Teniente Coronel enfermero  
Cabrera Macías, Carlos. Capitán enfermero  
Campillo Laguna, Juan Ramón. Teniente Coronel médico  
Cantero Martí, Jose Luis. Subteniente Especialista  
Colmenar Jarillo, Gema. Capitán enfermero  
Del Real Colomo, Antonio. Capitán médico  
Dones Sañudo, Virginia. Capitán enfermero  
Fernández de Miguel, Marta. Comandante médico  
García Labajo, José Domingo. Coronel médico  
Gil López, Pedro. Comandante médico  
Gómez García, Jorge. Comandante médico  
González Alonso, Valentín. Capitán enfermero  
Hernández Abadía de Barbará, Alberto. Comandante médico  
Hernández Regalado, Miguel Ángel. Comandante odontólogo  
Hidalgo Merillas, Juan Carlos. Capitán enfermero  
Jiménez Morales, Silvia. Capitán enfermero  
Molano Bernardino, Alberto. Subteniente de Artillería Antiaérea y Costa  
Murillo Murillo, Luis. Capitán enfermero  
Nieva Moreno, Arancha. Capitán enfermero  
Olivera García, Jorge. Capitán enfermero  
Paz Neira, Manuel. Coronel de Infantería  
Presa Díaz, M.<sup>a</sup> José. Comandante veterinario  
Ramírez López, Concepción. Capitán enfermero  
Rey Fedriani, José Ramón. Capitán enfermero  
Robles Sánchez, Ignacio. Comandante psicólogo  
Romerosa Brea, Angel Luis. Cabo 1º de Logística  
Sánchez García, Juan Carlos. Capitán enfermero  
Sánchez Gil, M.<sup>a</sup> Asunción. Comandante médico  
Seguido Chacón, Raquel. Capitán enfermero  
Taranco Robles, Manuel. Comandante farmacéutico  
Usero Pérez, Carmen. Capitán enfermero



# PRÓLOGO

Hay publicaciones que, por su necesidad, se hacen esperar hasta que por la iniciativa de unos pocos y el trabajo eficaz de algunos más, se llega a la feliz oportunidad de su edición y de que preste su inestimable ayuda a cuantos puedan beneficiarse de ella y que desde hace tiempo la esperaban.

Es el caso de este «**Curso de Sanitario en Operaciones (FSET-3)**» que accedo encantado a presentar y ello por muchos motivos.

No es el menor la caracterización progresiva e irreversible de nuestra Sanidad Militar como logística-operativa, desde la consideración primordialmente asistencial que tuvo tradicionalmente y hasta hace no muchos años. Ello no quiere decir que abandonemos la dimensión asistencial sino que formados y enriquecidos con su bagaje afrontemos la labor en operaciones con un sólido fundamento, garantía sin duda de su eficacia y eficiencia.

Lo es también, que ya no se puede considerar cualquier actividad de nuestra querida Sanidad Militar sino desde la óptica transversal de un equipo interdisciplinar, plenamente conjuntado, conocedor de sus objetivos y dotado de unos saberes compartidos en sus fundamentos y con una amplitud diferenciada según la responsabilidad de cada cual y su formación previa, académica y profesional.

Se establecerá así, en la práctica, un «continuo» asistencial que posibilitará la complementariedad de las actuaciones y en su caso la función vicariante con garantía de su ininterrumpida existencia y eficacia.

Hasta ahora no son pocas las publicaciones dedicadas a Médicos y Enfermeros en las Fuerzas Armadas, con especial énfasis en su presencia y actuación en Operaciones.

Carecíamos de doctrina escrita destinada a los sanitarios, nuestra tropa sanitaria, que los médicos militares que ya peinamos canas añoramos y deseáramos retomar en su primigenia amplitud y consideración.

Este Curso de Sanitario en Operaciones (FSET-3) viene a cumplir esta misión y para ello cuenta con el trabajo de coordinación, edición y redacción de unos escogidos y entusiastas colaboradores.

Llama la atención en primer lugar el cuidado y uniforme abordaje de sus capítulos, tanto de los fundamentales de la anatomía y fisiología humana, como la de aquellos de los sucesivos módulos y unidades de aprendizaje. Ello sin duda

facilita la adquisición de conocimientos y promueve que el discente ordene bien sus conocimientos y lo haga con aquellas referencias fundamentales.

En definitiva que pueda decirse de él, al finalizar el Curso y cuantas veces deba actualizarlo o consultarlo, que tiene «bien amueblada su cabeza» para que, con prontitud y orden, localice y actualice el conocimiento preciso ante la necesidad presente y sobrevenida, en urgencias, emergencias o cualquier otra circunstancia.

Entiendo que nos encontramos ante una primera edición de un texto llamado a sufrir, en futuras ediciones, correcciones y ampliaciones con la inestimable ayuda de todos, al hacer llegar sus sugerencias y también, por supuesto, las críticas u omisiones que hayan podido observar.

También creo que aunque dirigido al sanitario no dejará de interesar su lectura a los demás profesionales sanitarios que en más de una ocasión podrán obtener algún dato curioso o ignorado conocimiento.

Sólo me resta felicitar a cuantos han participado en el grupo de trabajo de la redacción de la obra, singularizando a los coordinadores-editores, el Teniente Coronel Enfermero Don José Enrique Benedet Caraballo, de esta Inspección General de Sanidad de la Defensa, y la Capitán Enfermero Doña Gema Colmenar Jarillo, de la Escuela Militar de Sanidad.

Para todos mi gratitud junto a mi deseo, ampliable a los sanitarios destinatarios de la obra, de no desfallecer en el cotidiano servicio a España, con metas y coordenadas de excelencia, para la mejor atención a nuestros compañeros en las Fuerzas Armadas, a nuestros conciudadanos y en definitiva y por encima de todo a nuestra Patria.

Madrid, a 2 de febrero de 2012

En esta fecha de 1208 nace Jaime I "El Conquistador", Rey de Aragón.

**Juan Manuel Montero Vázquez**  
Inspector General de Sanidad de la Defensa

# PRESENTACIÓN

Este trabajo que se ofrece al lector, recoge la experiencia acumulada en la docencia de los cursos de Formación Sanitaria de Tropa de nivel 3, realizados en esta Escuela Militar de Sanidad (EMISAN) en estrecha colaboración con la Dirección de Enseñanza del Mando de Doctrina del Ejército de Tierra, cuya décima edición se ha celebrado recientemente.

El curso tiene un triple objetivo. Primero, capacitar a los concurrentes, soldados de la escala de tropa del Ejército de Tierra, para realizar labores asistenciales en soporte vital en combate. Bien de manera autónoma, en ausencia de otros profesionales mejor cualificados. Bien para auxiliar a enfermeros y médicos en medidas de soporte vital avanzado en combate.

Los otros dos objetivos podrían resumirse en uno, que consiste en que los alumnos adquieran al finalizar el curso una titulación que les permita la actuación en servicios de urgencia de las consejerías de salud de las comunidades autónomas y entidades locales a fin de mantener las competencias y habilidades adquiridas durante el mismo. Esta cualificación y la experiencia acumulada les facilitarán la inserción laboral en la vida civil al concluir su compromiso con las fuerzas armadas, lo que constituye el tercer objetivo de estos cursos.

Para alcanzar estos objetivos se ha partido de los cursos de Técnico en Emergencias Médicas Básico y Avanzado que acredita la Agencia Lain Entralgo de la Comunidad de Madrid y que tienen significación laboral, puesto que son exigidos como cualificación mínima para el empleo en los servicios de emergencias de la Comunidad de Madrid y algunas otras Comunidades Autónomas.

Lógicamente, se han adaptado los programas a la Sanidad Militar y al ambiente táctico en que los Técnicos Militares de Sanidad en Operaciones realizarán su labor asistencial y de apoyo.

Las enseñanzas impartidas y la metodología han ido mejorando en las sucesivas ediciones, con la progresiva incorporación de nuevos conceptos, materiales y métodos de enseñanza.

Del análisis de nuestros resultados se ha desprendido la necesidad de contar con un texto de estudio y consulta propios que sustituya al actualmente utilizado (Chapleau & Pons «*Técnico en Emergencias Sanitarias. Marcando la Diferencia*» de Editado por Elsevier en su traducción al castellano por Santiago Madero García con la adaptación española de Javier González Uriarte).

El citado texto, es referencia contrastada para los profesionales en naciones con legislación y sistemas sanitarios muy distintos de los nuestros y dirigido al ámbito civil.

Se hacía pues evidente la conveniencia de un manual propio de la Sanidad Militar Española, que contemple nuestras singularidades y las enmarque en nuestro ámbito sanitario, así como en la doctrina de la asistencia sanitaria común con nuestros aliados, incluyendo los STANAG OTAN, que nuestras autoridades han ratificado.

Este manual nace con la pretensión de servir como guía didáctica de los concurrentes y sistemática de exposición para los docentes del curso. Tiene vocación de continuidad en la producción de material de apoyo para la Instrucción y Adiestramiento de la Tropa Sanitaria que debe jugar un papel crítico en el mantenimiento de la cadena asistencial a la enfermedad traumática que caracteriza la acción de la Sanidad Militar.

En el panorama legislativo de nuestra nación en lo que a Sanidad se refiere, se están introduciendo grandes cambios. El concepto de equipo asistencial multidisciplinar ha demostrado sus ventajas tanto en resultados de salud como en los aspectos organizativos y de gestión de los escasos recursos presupuestarios y valiosos recursos humanos.

La aportación a los equipos asistenciales multidisciplinarios de estos nuevos profesionales sanitarios cuya definición y currículo formativo se ha legislado recientemente, no trata de sustituir la actividad del médico por la del enfermero, ni la de este por los técnicos de emergencias. Sino de completar y extender la cadena asistencial, sumando las competencias de todos ellos al mismo objetivo común de salvar más vidas y minimizar las comorbilidades, aproximando lo máximo posible la prestación sanitaria al incidente y acortando los tiempos asistenciales.

En esta línea se ha definido en diversos STANAG la formación precisa de todo el personal en primeros auxilios y RCP básica, así como la revisión del botiquín individual del combatiente. Labores en las que también se ha empeñado esta EMISAN.

Queda por definir cuál será el puesto táctico de los Técnicos Militares de Sanidad en Operaciones formados en estos cursos de perfeccionamiento y cuyas habilidades y competencias deben ser mantenidas y recertificadas periódicamente. Cabe la posibilidad de que se integren como técnicos en los nuevos

Equipos de Intervención Sanitaria que completen la cadena asistencial de las Células de Estabilización y Equipos de MEDEVAC. Mientras eso suceda, deben constituir la opinión autorizada en materia de sanidad en sus unidades y ser dotados del material sanitario suficiente para cumplir con este cometido.

Nuestra intención es que este libro, además de servir de texto y guía docente del curso, facilite la práctica asistencial en los Equipos de Intervención Sanitaria como manual de consulta. Más aun, esperamos que junto al material docente complementario en vías de producción, facilite el paso de estas actividades desde la enseñanza a la Instrucción y adiestramiento de los primeros intervinientes en la cadena asistencial.

Madrid, a 18 de enero de 2012.

Coronel Médico, Director de la Escuela Militar de Sanidad  
**José Domingo García Labajo**

# ÍNDICE DE MATERIAS Y AUTORES

<b>Índice General</b> .....	3
<b>Autores por orden alfabético</b> .....	4
<b>Prólogo</b> .....	5
<b>Presentación</b> .....	7
<b>Índice de materias y autores</b> .....	9
<b>1. Nociones básicas de Anatomía y Fisiología. Anatomía y Fisiología del aparato circulatorio</b> .....	13
<i>Comandante médico D.ª M.ª Asunción Sánchez Gil</i>	
<i>Comandante médico D.ª Marta Fernández de Miguel</i>	
<b>2. Anatomía y Fisiología del aparato respiratorio</b> .....	23
<i>Comandante médico D.ª Marta Fernández de Miguel</i>	
<i>Capitán enfermero D. Valentín González Alonso</i>	
<b>3. Anatomía y Fisiología del aparato digestivo. Anatomía y Fisiología del aparato urinario</b> .....	29
<i>Comandante médico D.ª Marta Fernández de Miguel</i>	
<i>Capitán enfermero D.ª Gema Colmenar Jarillo</i>	
<b>4. Anatomía y Fisiología del sistema nervioso y del sistema osteomuscular</b> .....	34
<i>Comandante médico D.ª Marta Fernández de Miguel</i>	
<i>Capitán enfermero D.ª Raquel Seguido Chacón</i>	
<b>MÓDULO 2: EL TRANSPORTE SANITARIO EN OPERACIONES</b>	
<b>UNIDADES DE APRENDIZAJE</b>	
<b>5. Transporte sanitario</b> .....	43
<i>Capitán enfermero D. Luis Murillo Murillo</i>	
<b>6. Fisiología del transporte sanitario</b> .....	50
<i>Capitán enfermero D. Luis Murillo Murillo</i>	
<b>7. Medicalización de los diversos sistemas de evacuación terrestres del ejército de tierra</b> .....	57
<i>Capitán enfermero D. Juan Carlos Sánchez García</i>	
<b>8. Transporte sanitario en situaciones especiales</b> .....	65
<i>Capitán enfermero D.ª Virginia Dones Sañudo</i>	

9. Operaciones con medios aéreos de ala rotatoria.....	74
<i>Capitán enfermero D. Jorge Olivera García</i>	
10. Mantenimiento y reposición de la dotación sanitaria de la ambulancia .....	83
<i>Capitán enfermero D.ª Ana Baz Simal</i>	

**MÓDULO 3: APROXIMACIÓN Y PRIMEROS AUXILIOS EN COMBATE**

**UNIDADES DE APRENDIZAJE**

11. Movimiento del personal sanitario en combate: Aproximación inicial y transporte del herido en combate .....	93
<i>Capitán médico D. Antonio del Real Colomo</i>	
12. Valoración inicial del herido.....	103
<i>Capitán enfermero D. Valentín González Alonso</i>	
13. Atención inicial en lesiones de combate.....	113
<i>Capitán enfermero D.ª Carmen Usero Pérez</i>	
14. Soporte Vital Básico en combate .....	121
<i>Capitán enfermero D.ª M.ª Aránzazu Nieva Moreno</i>	
15. Control de hemorragias .....	127
<i>Capitán enfermero D.ª Concepción Ramírez López</i>	
<i>Capitán enfermero D. Valentín González Alonso</i>	
16. Atención inicial al paciente quemado.....	141
<i>Capitán enfermero D. Valentín González Alonso</i>	
17. Traumatismos de extremidades.....	152
<i>Capitán enfermero D.ª Gema Colmenar Jarillo</i>	
18. Paciente politraumatizado y síndrome de aplastamiento.....	158
<i>Comandante médico D. Pedro Gil López</i>	
19. Contusiones y heridas.....	169
<i>Comandante médico D. Jorge Gómez García</i>	
<i>Capitán enfermero D.ª Raquel Seguido Chacón</i>	
20. Métodos de inmovilización-movilización .....	178
<i>Capitán enfermero D.ª Gema Colmenar Jarillo</i>	

21. Movilización y arrastres de heridos en combate.....	193
<i>Capitán enfermero D. José Ramón Rey Fedriani</i>	
<i>Capitán enfermero D. Valentín González Alonso</i>	
22. Apoyo del técnico en emergencias en Soporte Vital avanzado en Combate .....	205
<i>Capitán enfermero D.ª Silvia Jiménez Morales</i>	
23. Asistencia en ambiente NBO.....	215
<i>Capitán enfermero D. Valentín González Alonso</i>	
<i>Capitán enfermero D.ª Gema Colmenar Jarillo</i>	

**MÓDULO 4: PRIMEROS AUXILIOS EN PATOLOGÍA COMÚN**

**UNIDADES DE APRENDIZAJE**

24. Reconocimiento y primeros auxilios en patologías comunes .....	227
<i>Comandante médico D.ª M.ª Asunción Sánchez Gil</i>	
25. Enfermedades cardiológicas más frecuentes.....	238
<i>Capitán enfermero D. Juan Carlos Hidalgo Merillas</i>	
26. Atención inicial al paciente con patología respiratoria.....	248
<i>Comandante médico D.ª M.ª Asunción Sánchez Gil</i>	
27. Manejo del desfibrilador semiautomático (DESA) .....	263
<i>Capitán enfermero D.ª M.ª Aránzazu Nieva Moreno</i>	
28. Contenido y manejo del material de mochilas de soporte vital básico, botiquín individual y botiquín de vehículo .....	269
<i>Capitán enfermero D. Carlos Cabrera Macías</i>	
29. Mordeduras y picaduras de animales. Signos y síntomas. Tratamiento inicial. Prevención .....	274
<i>Comandante veterinario D.ª M.ª José Presa Díaz</i>	
30. Tratamiento inicial y manejo de la baja en estrés en combate .....	282
<i>Comandante psicólogo D. Ignacio Robles Sánchez</i>	
31. Urgencias odontológicas: infecciones y traumatismos dentales..	295
<i>Comandante odontólogo D. Miguel Ángel Hernández Regalado</i>	
32. Prevención de riesgos laborales para sanitarios.....	303
<i>Teniente Coronel enfermero D. José Enrique Benedet Caraballo</i>	



33. **Medicamentos: Farmacología básica y características** ..... 314  
*Comandante farmacéutico D. Manuel Taranco Robles*

**MÓDULO 5: CONDUCCIÓN Y COMUNICACIONES**

**UNIDADES DE APRENDIZAJE**

34. **Técnicas de conducción todoterreno** ..... 323  
*Subteniente de Artillería Antiaérea y Costa D. Alberto Molano Bernardino*
35. **Inspección técnica de vehículos de transporte sanitario por carretera del ejército de tierra**..... 332  
*Coronel de Infantería D. Manuel Paz Neira*  
*Cabo 1º de Logística D. Angel Luis Romerosa Brea*
36. **Mecánica básica** ..... 339  
*Subteniente Especialista D. Jose Luis Cantero Martí*
37. **Comunicaciones. Figura del oficial de enlace. Procedimientos radiotelefónicos y familiarización con equipos de transmisiones. Nociones básicas de telemedicina** ..... 346  
*Comandante médico D. Alberto Hernández Abadía de Barbará*

**MÓDULO 6: DOCTRINA SANITARIA Y MARCO LEGAL**

**UNIDADES DE APRENDIZAJE**

38. **Logística sanitaria** ..... 357  
*Teniente Coronel médico D. Juan Ramón Campillo Laguna*
39. **Marco legal del sanitario en operaciones** ..... 364  
*Coronel médico D. José Domingo García Labajo*
40. **Organización y documentación sanitaria** ..... 374  
*Teniente Coronel enfermero D. José Enrique Benedet Caraballo*

# **MÓDULO 1**

## **ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA. GENERALIDADES**

## UNIDAD DE APRENDIZAJE 1

# NOCIONES BÁSICAS DE ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA. ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA DEL APARATO CIRCULATORIO

### OBJETIVOS

1. Conocer e identificar los componentes del cuerpo humano y su correcto funcionamiento.
2. Conocer los aspectos básicos de la anatomía y la fisiología, para identificar las alteraciones en su funcionamiento y sospechar los problemas potencialmente mortales en un paciente y expresar y entender fácilmente el lenguaje y los conceptos básicos en medicina para comunicarse fácilmente con otros profesionales sanitarios.

### COMPETENCIAS

1. Adquirir los conocimientos básicos de anatomía y fisiología del cuerpo humano, mediante los cuales será capaz de identificar las posibles alteraciones o patologías de los pacientes en las situaciones de emergencia en las que sea requerida su actuación.

### PALABRAS CLAVE

- Posición anatómica
- Ejes del espacio
- Planos espaciales
- Gasto cardíaco
- Circulación mayor
- Circulación menor
- Precarga
- Postcarga

## CONCEPTOS GENERALES

La anatomía se refiere a la descripción de la estructura del cuerpo humano y la posición en la que se estudia el cuerpo humano, y la fisiología se refiere al funcionamiento de los distintos órganos y sistemas que constituyen el cuerpo humano.

### 1. POSICIÓN ANATÓMICA, EJES Y PLANOS DEL ESPACIO

En el estudio de la anatomía humana, los ejes y planos anatómicos son las referencias espaciales que sirven para describir la disposición de las diferentes partes, órganos y sistemas del cuerpo humano. Clásicamente, se parte del supuesto de que el cuerpo que va a ser estudiado se encuentra en la denominada posición anatómica.

#### a) Posición anatómica

La posición anatómica consiste en el cuerpo erecto (de pie), con la cabeza y cuello mirando al frente, hacia delante, con los brazos extendidos hacia abajo, a cada lado del cuerpo con las palmas de las manos vueltas hacia delante. Las piernas extendidas y juntas (en adducción), los tobillos y pies señalando al frente.

Situado en una camilla, figura humana boca arriba, la posición del cuerpo se denomina de decúbito supino, lo que antes miraba hacia delante ahora mira hacia arriba, y lo que antes miraba hacia atrás mira ahora hacia abajo.



Fig. 1. Posición anatómica

#### b) Ejes del espacio

En el espacio podemos considerar tres ejes: vertical, transversal y anteroposterior.

*El eje vertical* va de la cabeza a los pies, es un eje cráneo-caudal. La línea vertical imaginaria trazada en la parte media del cuerpo se denomina línea media.

*El eje transversal* va de lado a lado, es un eje latero-lateral.

*El eje anteroposterior* va de delante hacia atrás, es un eje ventro-dorsal.



Fig. 2. Ejes en el espacio

#### c) Planos espaciales

De la combinación de los tres ejes se obtienen los tres planos espaciales, estos son: plano horizontal o transversal, plano sagital y plano frontal o coronal.

*El plano horizontal o transversal* se forma al sumar los ejes antero-posterior y latero-lateral, es perpendicular al eje vertical (que va de la cabeza a los pies) y divide al cuerpo en una parte superior o craneal y otra parte inferior o caudal.

*El plano sagital* está formado por el eje antero-posterior y el vertical. Este plano divide al cuerpo en dos mitades simétricas, derecha e izquierda.

*El plano frontal o coronal* está formado por los ejes transversal y vertical, y divide al cuerpo en una parte anterior o ventral y otra parte posterior o dorsal.

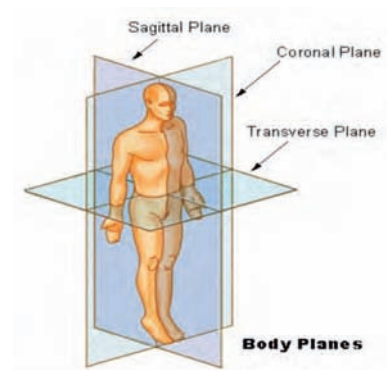


Fig. 3. Planos Espaciales

## ANATOMÍA Y FISIOLÓGÍA DEL APARATO CIRCULATORIO

### GENERALIDADES

El aparato circulatorio está formado por el corazón, los vasos sanguíneos (Sistema arterial y sistema venoso), si además añadimos la sangre, nos referimos al sistema cardiocirculatorio.

Nuestro organismo tiene dos aparatos circulatorios: La **circulación pulmonar** es un circuito corto del corazón a los pulmones y viceversa y la **circulación sistémica** que envía sangre del corazón a todas las demás partes de nuestro cuerpo y viceversa.

El corazón es el órgano clave del aparato circulatorio, funciona como una bomba pulsátil que genera la energía necesaria para impulsar a la sangre a través de los vasos sanguíneos.

El sistema arterial conduce la sangre oxigenada a los distintos tejidos donde se realiza el intercambio de sustancias y, desde los tejidos, el sistema venoso la lleva de nuevo al corazón.



Fig. 4. Circulación arterial y venosa

La función principal del sistema cardiocirculatorio es el transporte de la sangre a todas las partes del cuerpo y las sustancias que van disueltas en ella principalmente:

- Nutrientes, agua y gases... que llegan al cuerpo desde el exterior. Los nutrientes y el agua llegan a través del epitelio intestinal, y el oxígeno a través de los pulmones, siendo transportado en los hematíes o glóbulos rojos.
- Productos de desecho metabólico que se transportan a riñones e hígado para su eliminación por la orina y la bilis, respectivamente.

- Hormonas secretadas por las glándulas endocrinas, que se conducen hasta sus células diana donde ejercerán su acción.
- Transporte de anticuerpos, glóbulos blancos, etc., que forman parte del sistema defensivo del organismo.
- Transporte de plaquetas y factores de la coagulación... que constituyen el sistema hemostático del organismo.

### ANATOMÍA DEL CORAZÓN

El corazón es un órgano muscular hueco con forma de cono invertido del tamaño de un puño aproximadamente. Está situado en el tórax en la región del mediastino anterior, entre ambos pulmones, apoyado encima del diafragma y por detrás del esternón.

El tamaño y peso del corazón, varían en forma considerable según la edad, sexo y biotipo del individuo, pero en un adulto joven de estatura media, pesa entre 270 y 425 gramos.

La mayor parte del volumen del corazón está en el hemitórax izquierdo.

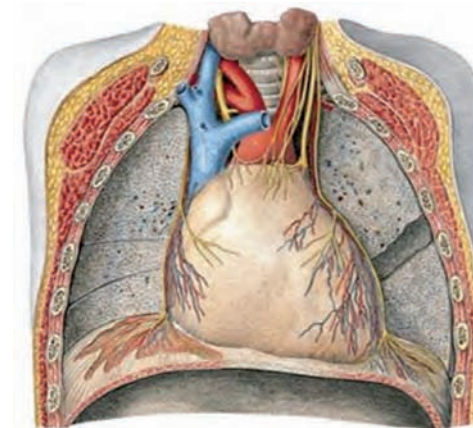


Fig. 5. Localización del corazón en el tórax

### ESTRUCTURA DE LA PARED DEL CORAZÓN

En un corte de la pared del corazón se puede observar que su estructura se compone de tres capas: pericardio, miocardio y endocardio.

- El **pericardio** es la capa más externa del corazón, formada por una doble membrana de tejido fibroso entre las cuales existe un líquido lubricante que amortigua y lubrica los movimientos cardíacos. La capa más interna se denomina **epicardio**.
- El **miocardio** es la capa media del corazón, constituye la mayor parte de la masa cardíaca y está formada por el conjunto del músculo cardíaco y el sistema de estimulación y conducción del estímulo eléctrico, que permite los movimientos del corazón.
- El **endocardio** es una capa de células planas que reviste al miocardio en su parte interna. Está en contacto directo con la sangre y ayuda a impedir que se coagule en las cavidades cardíacas.

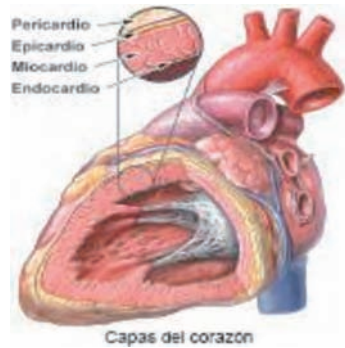


Fig. 6. estructura de la pared cardíaca

### CAVIDADES CARDIACAS

A su vez el interior del corazón está dividido en dos mitades diferenciadas, *un corazón derecho* y *un corazón izquierdo*, que no se comunican entre sí. Cada una de estas mitades se divide a su vez en dos cavidades, la superior o **Aurícula** y la inferior o **Ventrículo**, de tal manera que podemos decir que el corazón se divide en cuatro cavidades, dos aurículas (derecha e izquierda) y dos ventrículos (derecho e izquierdo).

El corazón derecho y el izquierdo están separados entre sí por un tabique, mientras que cada una de las aurículas comunica con el ventrículo correspondiente por un orificio provisto de válvulas.

El corazón funciona como dos bombas trabajando a la vez, la parte derecha, recibe la sangre procedente de los tejidos y la impulsa hacia los pulmones para que se oxigene. La parte izquierda, recibe la sangre recién oxigenada en los pulmones y la bombea hacia los distintos tejidos del cuerpo.

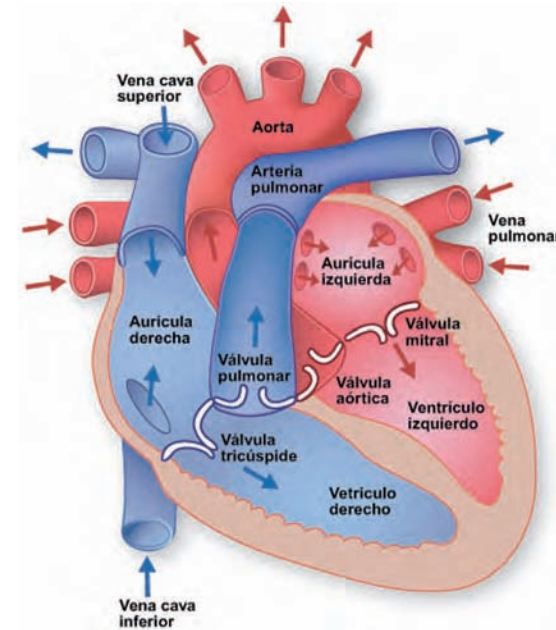


Fig. 7. Cavidades cardíacas

### SISTEMA VALVULAR DEL CORAZÓN

Existe un sistema valvular que asegura que el flujo de la sangre dentro del corazón sea unidireccional:

- Válvulas aurículo-ventriculares, entre aurículas y ventrículos.
  - La válvula mitral permite que la sangre rica en oxígeno proveniente de los pulmones pase de la aurícula izquierda al ventrículo izquierdo
  - La válvula tricúspide controla el flujo sanguíneo entre la aurícula derecha y el ventrículo derecho.
- Válvulas semilunares o sigmoideas, entre ventrículo derecho y arteria pulmonar y entre ventrículo izquierdo y arteria aorta.
  - La válvula pulmonar controla el flujo sanguíneo del ventrículo derecho a las arterias pulmonares, las cuales transportan la sangre a los pulmones para oxigenarla.
  - La válvula aórtica permite que la sangre rica en oxígeno pase del ventrículo izquierdo a la aorta, la arteria más grande del cuerpo, la cual transporta la sangre al resto del organismo.



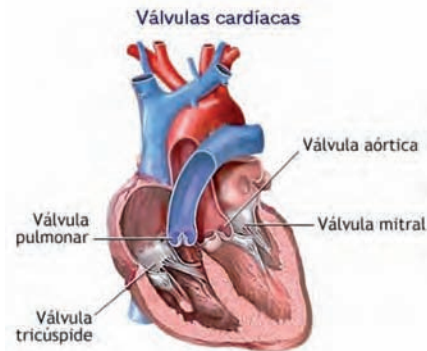


Fig. 8. Válvulas Cardíacas

### FUNCIONAMIENTO DEL CORAZÓN

Un latido cardíaco es una acción de bombeo en dos fases que toma aproximadamente un segundo. Las aurículas se sitúan en la base del corazón, separadas por el tabique interauricular, reciben la sangre procedente de:

- La aurícula derecha de la vena cava superior e inferior.
- La aurícula izquierda de las cuatro venas pulmonares.

Cuando las aurículas se llenan de sangre, el marcapasos natural del corazón envía una señal eléctrica que estimula la contracción de las aurículas que impulsan la sangre hacia los ventrículos. Esta fase de la acción de bombeo (la más larga) se denomina **DIÁSTOLE**.

Cuando los ventrículos están llenos de sangre, las señales eléctricas se transmiten estimulando su contracción y bombeando la sangre hacia:

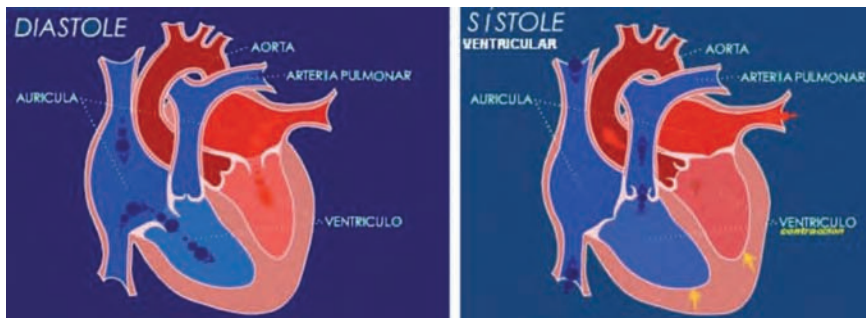


Fig. 9. Fases del latido cardíaco

- El ventrículo derecho impulsa sangre a los pulmones para oxigenarla a través de la arteria pulmonar.
- Del ventrículo izquierdo fluye sangre rica en oxígeno, al corazón y a otras partes del cuerpo, a través de la arteria aorta.

Esta fase se denomina **SÍSTOLE**.

### CIRCUITOS BÁSICOS DE LA CIRCULACIÓN SANGUÍNEA

El sistema circulatorio se compone de dos circuitos conectados en serie:

- La circulación menor o pulmonar, entre el corazón y los pulmones.
- La circulación mayor o sistémica, entre el corazón y los tejidos periféricos.

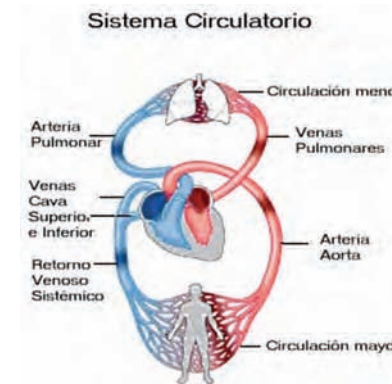


Fig. 10. Circulación Mayor y Menor

### Circulación menor o pulmonar

Es el circuito que transporta sangre pobre en oxígeno y rica en dióxido de carbono, desde el corazón hasta los pulmones. La sangre que desemboca en la aurícula derecha del corazón desde la vena Cava, ha circulado por todo el territorio vascular y vuelve cargada de CO<sub>2</sub> y pobre en oxígeno. Pasa al ventrículo derecho que la impulsa a través de la arteria pulmonar hasta los pulmones. En los capilares pulmonares se produce el intercambio de gases, expulsando el CO<sub>2</sub> al exterior con la espiración y reponiendo el O<sub>2</sub> en la sangre. La sangre ya oxigenada regresa al corazón a través de las venas pulmonares, desembocando en la aurícula izquierda.

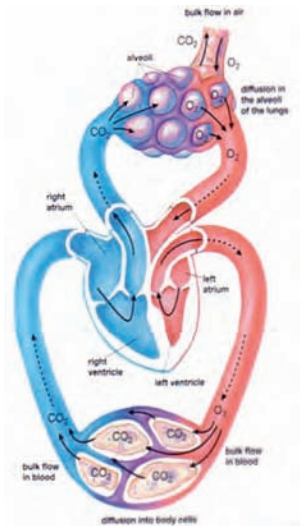


Fig. 11. Paso de sangre venosa a Sangre arterial

### Circulación mayor o sistémica

La sangre oxigenada procedente de las venas pulmonares llega a la aurícula izquierda, y de esta al ventrículo izquierdo, al contraerse se impulsa a la arteria aorta y a todo el sistema arterial hasta llegar a todas y cada una de las células del cuerpo donde se realizará el intercambio de gases y se recogerán los productos de desecho resultantes de la actividad metabólica celular. La sangre desoxigenada volverá a través del sistema venoso de regreso al corazón. Desembocará en la aurícula derecha a través de las venas cava superior e inferior, para de nuevo volver al circuito pulmonar para su limpieza.

### ANATOMÍA DE LOS VASOS SANGUÍNEOS

Los vasos sanguíneos se clasifican en arterias, venas y capilares.

Por definición todo vaso que sale del corazón se denomina arteria y todo vaso que entra en el corazón se denomina vena.

La arteria que lleva la sangre, pobre en oxígeno, desde el corazón «derecho» a los pulmones es la arteria pulmonar, y la que lleva la sangre ya oxigenada desde el corazón «izquierdo» a todo el cuerpo, es la arteria aorta.

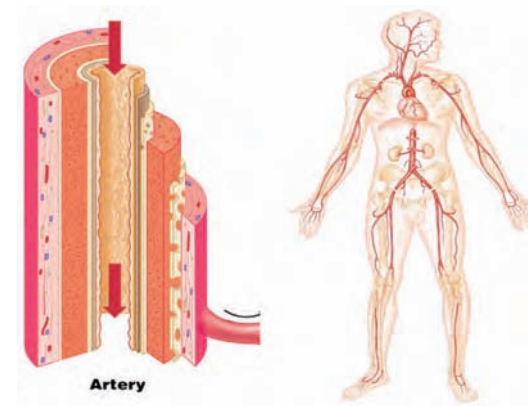


Fig. 12. Estructura arterial

Las arterias son vasos de paredes musculares resistentes y sin válvulas. La aorta es la arteria de mayor calibre, empieza en el ventrículo izquierdo, asciende formando el cayado de la aorta y desciende por el tronco hasta el abdomen. Se ramifica en numerosas arterias más pequeñas y a su vez en otras más pequeñas hasta llegar a las arteriolas que tienen el calibre de un pelo.

### Principales Arterias

- Las carótidas:** Aportan sangre oxigenada a la cabeza.
- Subclavias:** Aportan sangre oxigenada a los brazos.
- Hepática:** Aporta sangre oxigenada al hígado.
- Esplénica:** Aporta sangre oxigenada al bazo.
- Mesentéricas:** Aportan sangre oxigenada al intestino.
- Renales:** Aportan sangre oxigenada a los riñones.
- Ilíacas:** Aportan sangre oxigenada a las piernas.

Las arteriolas se ramifican más y más hasta dar lugar a los capilares, vasos microscópicos de paredes muy finas para permitir el intercambio de gases y productos de desecho entre cada célula y la sangre. Los capilares es también el lugar donde la sangre comienza el camino de regreso hacia el corazón.

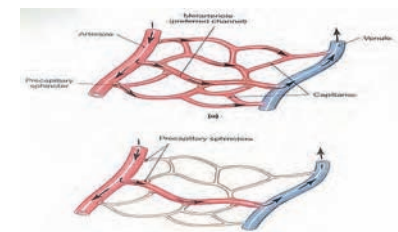


Fig. 13. Arteriolas

Cargada la sangre de CO<sub>2</sub> y productos de desecho es conducida por capilares que uniéndose unos a otros, darán lugar a vasos mayores denominados vénulas. Las vénulas a su vez, irán uniéndose unas a otras para constituir el sistema venoso, vasos que recogen la sangre del cuerpo para devolverla al corazón.

Las venas son vasos de paredes finas, sin músculo, pero con válvulas para ayudar a que la sangre vaya en una dirección de vuelta al corazón. Las venas van uniéndose y creciendo en calibre hasta dar lugar a las venas mayores del cuerpo, las venas cava superior e inferior que desembocarán en la aurícula derecha del corazón.

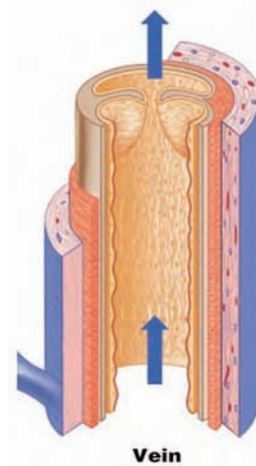


Fig. 14. Estructura venosa

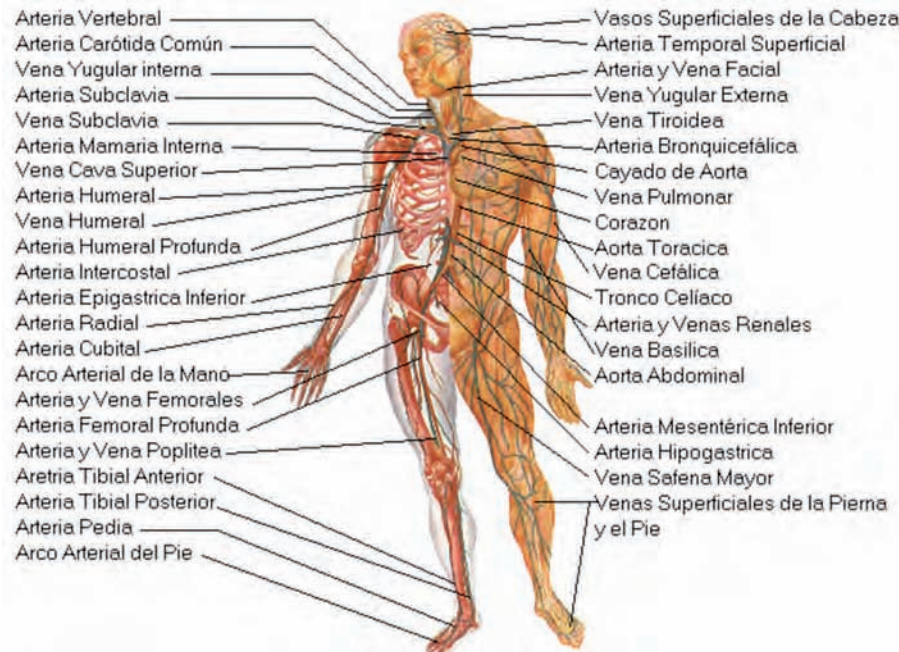


Fig. 15. Principales Arterias y Venas en el cuerpo Humano

### FISIOLÓGÍA BÁSICA

Definimos el **gasto cardíaco** como la cantidad de sangre que expulsa el corazón en la unidad de tiempo o también como el volumen/latido multiplicado por la frecuencia cardíaca.

A su vez el gasto cardíaco depende de los siguientes factores: la precarga, la contractilidad, la postcarga y la frecuencia cardíaca.

**La precarga** es el volumen de sangre que retorna al corazón por el sistema venoso. **La contractilidad** es la fuerza desarrollada por la contracción del corazón.

**La postcarga** es la presión en la raíz de la arteria aorta, y la **frecuencia cardíaca** es el número de latidos en la unidad de tiempo.

El aumento de la precarga, de la contractilidad y/o de la frecuencia cardíaca produce un aumento del gasto cardíaco. En cambio, un aumento de la postcarga produce un descenso del gasto cardíaco.

Con la modificación de estos parámetros el corazón se adapta a las diversas situaciones fisiológicas que como el ejercicio físico o las emociones, exigen un aumento de su rendimiento por incrementar el consumo de oxígeno y sustratos energéticos por los tejidos.

### LA SANGRE

El aparato circulatorio es la ruta por la cual las células del organismo reciben el oxígeno y los nutrientes que necesitan, pero es la sangre la que transporta el oxígeno y los nutrientes. La sangre está compuesta principalmente de plasma, un líquido amarillento que contiene un 90 % de agua. Pero además de agua, el plasma contiene sales, azúcar (glucosa) y otras sustancias. Y lo que es más importante aún, el plasma contiene proteínas que transportan nutrientes importantes a las células del organismo y fortalecen el sistema inmunitario para que pueda combatir las infecciones.

### ¿Qué es la sangre?

La sangre es en realidad un tejido. Es espesa porque está compuesta de una variedad de células, cada una de las cuales tiene una función diferente. La sangre consiste en un 80 % de agua y un 20 % de sustancias sólidas.

Sabemos que la sangre está compuesta principalmente de plasma. Pero hay 3 tipos principales de células sanguíneas que circulan con el plasma:

- **Plaquetas**, que intervienen en el proceso de coagulación sanguínea. La coagulación detiene el flujo de sangre fuera del cuerpo cuando se rompe una vena o una arteria. Las plaquetas también se denominan trombocitos.
- **Glóbulos rojos**, que transportan oxígeno. De los 3 tipos de células sanguíneas, los glóbulos rojos son las más numerosas. Un adulto sano tiene alrededor de 35 billones de estas células. El organismo crea alrededor de 2,4 millones de estas células por segundo y cada una vive unos 120 días. Los glóbulos rojos también se denominan eritrocitos.
- **Glóbulos blancos**, que combaten las infecciones. Estas células, son vitales para el sistema inmunitario. Cuando el organismo combate una infección, aumenta su producción de estas células. La mayoría de los adultos sanos tiene alrededor de 700 veces más glóbulos rojos que blancos. Los glóbulos blancos también se denominan leucocitos.

La sangre contiene además hormonas, grasas, hidratos de carbono, proteínas y gases.

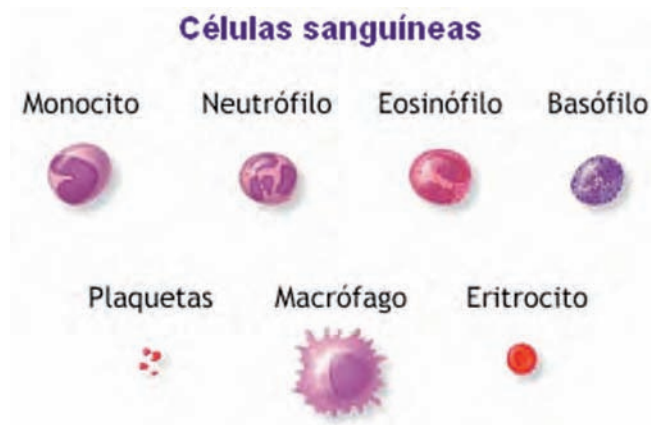


Fig. 16. Componentes de la sangre

- Ayuda a mantener el cuerpo a la temperatura correcta.
- Transporta hormonas a las células del organismo.
- Envía anticuerpos para combatir las infecciones.
- Contiene factores de coagulación para favorecer la coagulación de la sangre y la cicatrización de los tejidos del cuerpo.

### Grupos sanguíneos

Hay 4 grupos sanguíneos diferentes: A, B, AB y O. Los genes heredados de los padres (1 de la madre y 1 del padre) determinan el grupo sanguíneo de una persona.

Como las células dentro de los huesos producen sangre constantemente, el organismo típicamente puede reponer la sangre que se escapa a través de una herida pequeña. Pero cuando se pierde mucha sangre a través de heridas grandes, ésta debe reponerse por medio de una transfusión de sangre (sangre donada por otras personas). Para poder realizar una transfusión de sangre, es necesario que los grupos sanguíneos del donante y el receptor sean compatibles. Las personas del grupo sanguíneo O se denominan donantes universales, porque pueden donar sangre a cualquiera, pero sólo pueden recibir transfusiones de otras personas del grupo sanguíneo O.

### FUNCIÓN DE LA SANGRE

La sangre transporta oxígeno de los pulmones y nutrientes del aparato digestivo a las células del organismo. También se lleva el dióxido de carbono y todos los productos de desecho que el organismo no necesita. (Los riñones filtran y limpian la sangre.) La sangre además:



## GLOSARIO

- **Válvulas semilunares o sigmoideas:** válvulas que se encuentran a la salida de los ventrículos, hacia los grandes vasos y que reciben este nombre por su forma en semiluna.

## AUTOEVALUACIÓN

1. ¿Qué vaso llega a la aurícula derecha?
  - a. Arteria aorta
  - b. Arteria pulmonar
  - c. Vena cava
  - d. Vena pulmonar
2. ¿Qué vaso sale del ventrículo izquierdo?
  - a. Arteria aorta
  - b. Arteria pulmonar
  - c. Vena cava
  - d. Vena pulmonar
3. El corazón del ser humano es un órgano muscular conformado por 3 capas, la respuesta que muestra correctamente la secuencia en la ubicación de estas capas desde la más interna a la más externa es...
  - a. Endocardio, miocardio y pericardio.
  - b. Miocardio, endocardio y pericardio.
  - c. Miocardio, pericardio y endocardio
  - d. Pericardio, miocardio y endocardio.
4. ¿Cuántas son las válvulas que integran y controlan el funcionamiento del corazón?
  - a. 2
  - b. 3
  - c. 5
  - d. 4
5. Al pasar la sangre en su recorrido mecánico de la Aurícula Izquierda al Ventrículo Izquierdo, esta pasa por la válvula :
  - a. Pulmonar
  - b. Mitral
  - c. Aórtica
  - d. Central
6. Respecto del corazón... Señale la alternativa Correcta:
  - a. Las venas pulmonares desembocan en la aurícula izquierdo
  - b. Las venas pulmonares desembocan en la aurícula derecho
  - c. Las venas pulmonares contienen sangre venosa
  - d. Las venas pulmonares desembocan en el ventrículo izquierdo

7. Señale la errónea cuando nos referimos a las funciones de la sangre:
- Transportar oxígeno y sustancias nutritivas.
  - Mantener la temperatura de nuestro cuerpo.
  - Enviar anticuerpos para combatir infecciones.
  - Todas son correctas.

## BIBLIOGRAFÍA

- Sobotta J, Putz R, Pabst R, Putz R. Atlas de anatomía humana. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2008
- Guyton CA, Hall JE. Tratado de fisiología médica. 11.ª ed. Madrid: Elsevier; 2007
- Netter FH. Atlas de Anatomía Humana 2.ª ed. Barcelona: Masson; 2002
- Drake R, Wayne A, Mitchell A. GRAY Anatomía para estudiantes. 2.ª ed. Barcelona: Elsevier; 2010
- Thibodeau P. Anatomía y fisiología. 6.ª ed. Madrid: Elsevier; 2007
- <http://www.juntadeandalucia.es/averroes/~29701428/salud/muscular.htm>
- Latarjet M, Ruiz LA. Anatomía humana. 8.ª ed. Madrid: Editorial médica panamericana; 2008
- Drake, Richard L.; Vogl, Wayne; Mitchell, Adam W. M., Gray. «I», Anatomía para estudiantes, pp. 4. ISBN 8481748323, 9788481748321
- [www.texasheartinstitute.org/HIC/Anatomy\\_Esp](http://www.texasheartinstitute.org/HIC/Anatomy_Esp)
- MEDLINE PLUS <http://unefaanatomia.blogspot.com/2008/06/aparato-circulatorio-corazn.html>
- [www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/bloodandblooddisorders.html](http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/bloodandblooddisorders.html)

## Imágenes

- Fig.1.- [epsprofaschroeder.blogspot.com](http://epsprofaschroeder.blogspot.com)  
Fig. 2 y 3.- [cd2.grupos.emagister.com](http://cd2.grupos.emagister.com)  
Fig. 4.- <http://www.salonhogar.net/index.asp>  
Fig. 5.- <http://unefaanatomia.blogspot.com/2008/06/aparato-circulatorio-corazn.html>  
Fig. 6.- <http://unefaanatomia.blogspot.com/2008/06/aparato-circulatorio-corazn.html>  
Fig. 7.- [http://www.texasheartinstitute.org/HIC/Anatomy\\_Esp](http://www.texasheartinstitute.org/HIC/Anatomy_Esp)  
Fig. 8.- <http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency>  
Fig. 9.- [http://docencianacional.tripod.com/primeros\\_auxilios/anato5.htm](http://docencianacional.tripod.com/primeros_auxilios/anato5.htm)  
Fig. 10.- <http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency>  
Fig. 11.- <http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency>  
Fig. 12.- Junta de Andalucía, Estudio de anatomía por aparatos y sistemas. Averroes  
Fig. 13.- Junta de Andalucía, Estudio de anatomía por aparatos y sistemas. Averroes  
Fig. 14.- Junta de Andalucía, Estudio de anatomía por aparatos y sistemas. Averroes  
Fig. 15.- [http://docencianacional.tripod.com/primeros\\_auxilios/anato5.htm](http://docencianacional.tripod.com/primeros_auxilios/anato5.htm)  
Fig. 16.- <http://www.salonhogar.net/index.asp>



## UNIDAD DE APRENDIZAJE 2

# ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA DEL APARATO RESPIRATORIO

### OBJETIVOS

1. Integrar todos los principios de la ventilación y el intercambio de gases con la fisiopatología del traumatismo.
2. Relacionar los conceptos de volumen minuto y oxigenación con la fisiopatología del traumatismo.
3. Explicar los mecanismos por los que el oxígeno suplementario y el soporte ventilatorio son beneficiosos para el paciente.
4. Relacionar las estructuras anatómicas que componen el aparato respiratorio y su función en el proceso de la ventilación y de la respiración.

### COMPETENCIAS

Reconocer las estructuras anatómicas básicas del aparato respiratorio y describir el funcionamiento del mismo.

### PALABRAS CLAVE

- Aparato respiratorio
- Vía aérea
- Pulmones
- Respiración
- Intercambio de gases
- Ventilación

## 1. INTRODUCCIÓN

El aparato respiratorio tiene tres funciones principales:

- Proporcionar oxígeno a los hematíes, que son las células que se encuentran en la sangre encargadas de transportar el oxígeno a todas las células del organismo.
- En el metabolismo aerobio, las células utilizan este oxígeno como combustible para producir energía.
- El sistema elimina el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) que recoge de las células como desecho de su respiración.

La incapacidad del aparato respiratorio para proporcionar oxígeno a las células o de las células para utilizar el oxígeno suministrado, conduce al organismo a un metabolismo anaerobio y puede provocar la muerte con rapidez. La incapacidad para eliminar el CO<sub>2</sub> puede conducir al coma.

## 2. ANATOMÍA

El aparato respiratorio está formado por la vía aérea superior y la vía aérea inferior, incluidos los pulmones (figura 1).



Figura 1. Detalle anatómico de los pulmones

Cada parte que compone el aparato respiratorio tiene una función importante para asegurar el intercambio de gases, que es el proceso mediante el cual el oxígeno entra al torrente circulatorio y se elimina el CO<sub>2</sub>.

## 2.1. VÍA AÉREA SUPERIOR

Es un sistema abierto que lleva el aire atmosférico a través de la nariz, boca, faringe, tráquea y bronquios a los alveolos. Con cada respiración un paciente adulto puede movilizar entre 400-500 ml de aire (también llamado volumen corriente). La vía aérea contiene hasta 150 ml de aire que no participa en el proceso de intercambio de gases, este espacio se le conoce como espacio muerto, este aire no está disponible para usarlo en la oxigenación.

La vía aérea superior está formada por: la cavidad oral y la cavidad nasal. El aire entra por la cavidad nasal que lo calienta, humedece y filtra para eliminar las impurezas. Más allá se encuentra la faringe que va desde la parte posterior del paladar blando hasta el extremo superior del esófago. La faringe está constituida por un tejido muscular con un revestimiento de mucosa y queda dividida en tres partes:

- Nasofaringe (porción superior).
- Orofaringe (parte media).
- Hipofaringe (región distal de la faringe).

Por debajo de la faringe se encuentra el esófago (perteneciente al aparato digestivo) y que conduce al estómago, y por encima de éste, la tráquea que es donde comienza la vía aérea inferior. Por encima de la tráquea se encuentra la laringe (figura 2) que contiene las cuerdas vocales y los músculos que las mueven, envueltos por una cubierta cartilaginosa.

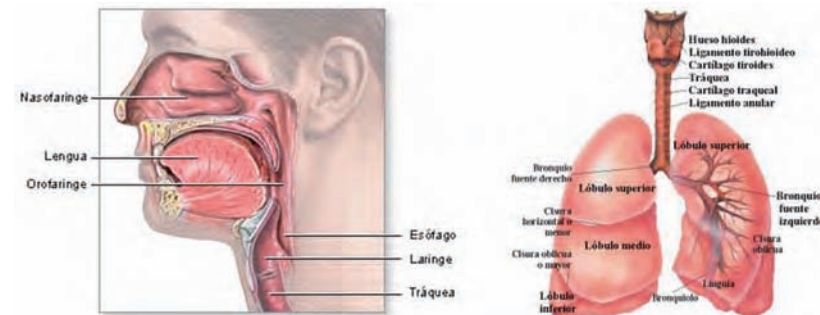


Figura 2. Detalle de la laringe y de la tráquea

Directamente por encima de la laringe se encuentra la epiglotis que es una estructura en forma de hoja. La epiglotis actúa como una puerta dirigiendo el aire hacia la tráquea, y los sólidos y líquidos hacia el esófago, impidiendo su paso al pulmón. (ver figura 3)

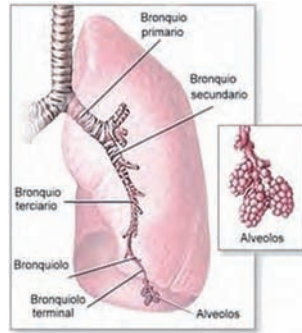


Figura 3. Detalle del pulmón

La causa mayor de insuficiencia respiratoria en la vía aérea superior suele ser la obstrucción que la propia lengua del individuo inconsciente provoca al caerse hacia atrás y tapar el paso del aire por la faringe. Otras causas son cuerpos extraños: trozos de alimentos, chicles, piezas dentarias, vómitos, sangre, etc. Una última causa es la desestructuración de la zona provocada por traumatismos, sobre todo a nivel de la mandíbula o maxilar inferior. Las causas de insuficiencia respiratoria a nivel de laringe y tráquea son también las obstrucciones, las roturas traumáticas y el edema obstructivo a nivel de la epiglotis o cuerdas vocales por alergias o infecciones.

La insuficiencia respiratoria a nivel pulmonar o de recambio de gases puede ser múltiple:

- Por fallo en la composición del aire: intoxicación por gases, monóxido de carbono, etc.
- Por fallo nervioso que no provoque movimientos respiratorios: lesión de la médula e intoxicaciones.
- Por fallo en la pared torácica, músculos y costillas: traumatismos y enfermedades musculares.
- Por causa pulmonar: colapso, encharcamiento, infección pulmonar, etc.

## 2.2. VÍA AÉREA INFERIOR

Está constituida por la tráquea, los bronquios y los pulmones. Durante la inspiración el aire pasa a través de la vía aérea superior e inferior antes de alcanzar los pulmones, lugar en el cual se produce el intercambio de gases. La tráquea se divide en dos bronquios principales (bronquio derecho y bronquio izquierdo), estos

a su vez lo hacen en varios bronquios primarios y después en bronquiolos. Éstos últimos terminan en alveolos que son diminutos sacos rodeados de capilares. En los alveolos es donde se produce el intercambio gaseoso por un mecanismo de diferencia de presiones, por el cual el oxígeno pasa del alveolo al capilar y a su vez el CO<sub>2</sub> pasa del capilar al alveolo.

## 3. FISIOLÓGÍA

Con cada respiración entra aire en los pulmones, cuando éste alcanza los alvéolos, el oxígeno se desplaza a través de la membrana alveolo capilar y llega al interior de los capilares y a su vez a los hematíes. El aparato circulatorio lleva a estos hematíes transportadores de oxígeno a los diferentes tejidos corporales, donde es empleado este oxígeno como combustible para producir energía (ver figura 4).

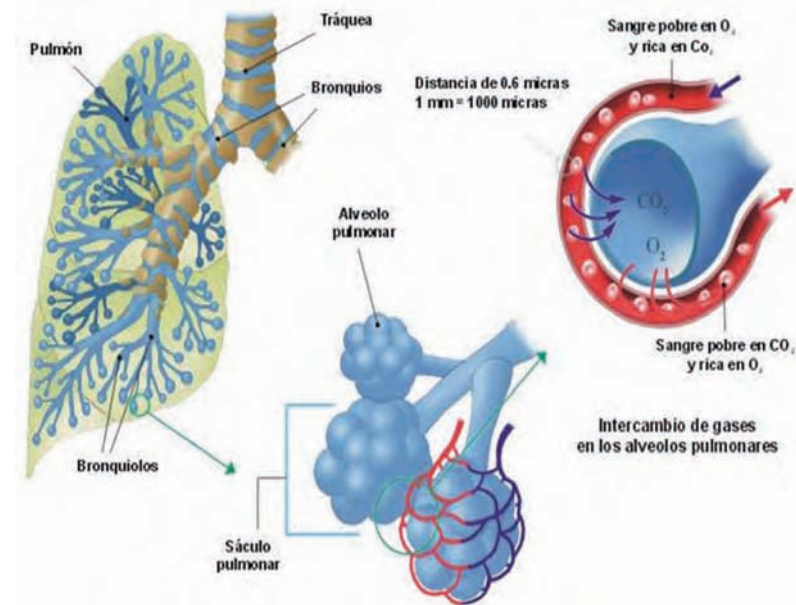


Figura 4. Intercambio de gases en los alveolos pulmonares

Conforme el oxígeno pasa de los alveolos a los hematíes, el CO<sub>2</sub> se intercambia en sentido opuesto, es decir, que pasa del plasma a los alvéolos a través de la membrana capilar. El CO<sub>2</sub> es eliminado en la espiración.

Una vez en la célula, los hematíes oxigenados liberan el oxígeno que las células utilizan como combustible en el metabolismo aerobio. El dióxido de carbono resultante de este metabolismo aerobio pasa al plasma sanguíneo. Esta sangre desoxigenada vuelve al lado derecho del corazón, donde es bombeada hacia los pulmones donde vuelve a cargarse de oxígeno y se elimina el CO<sub>2</sub> por difusión.

La entrada de aire fresco con una proporción adecuada de oxígeno a los alvéolos se conoce como ventilación. El volumen de aire que movilizamos durante un minuto se denomina volumen minuto (es el número de respiraciones multiplicado por la cantidad de aire que movilizamos en una inspiración, o lo que es lo mismo es la frecuencia respiratoria por el volumen corriente).

**Volumen minuto = frecuencia respiratoria x volumen corriente**

Si sabemos que un adulto moviliza entre 400-500 ml de aire en cada respiración y que respira unas 12 veces por minuto, podemos averiguar el gasto de oxígeno que tendrá en un minuto.

**Volumen minuto = frecuencia respiratorio x volumen corriente**

**Volumen minuto = 12 x 500 = 700 ml/min o lo que es lo mismo 7 l/min**

Cualquier traumatismo en la zona costal puede provocar un hipoventilación (es decir, que el paciente ventile por debajo de lo normal) provocando una acumulación de CO<sub>2</sub> en el organismo. Esto es frecuente cuando un traumatismo provoca una alteración en el patrón de la respiración o produce una incapacidad para mover adecuadamente la pared torácica. Por ejemplo: un paciente que sufre un traumatismo costal importante y presenta un volumen corriente de 100 ml y una frecuencia respiratoria de 40 rpm.

*Volumen minuto = frecuencia respiratoria x volumen corriente*

*Volumen minuto = 40 x 100 = 4000 ml /min = 4 l/min*

Este paciente está hipoventilando a pesar de que tiene una frecuencia respiratoria de 40 rpm. El profesional de la emergencia debe tener siempre en cuenta tanto la frecuencia como la profundidad ventilatoria en la evaluación de la función respiratoria del paciente.

## LOS ALVÉOLOS PULMONARES

Los alvéolos pulmonares constituyen la unidad funcional de la vía aérea. Es el lugar donde se realiza el intercambio gaseoso entre la sangre de los capilares pulmonares y el aire de los pulmones. (figura 5)

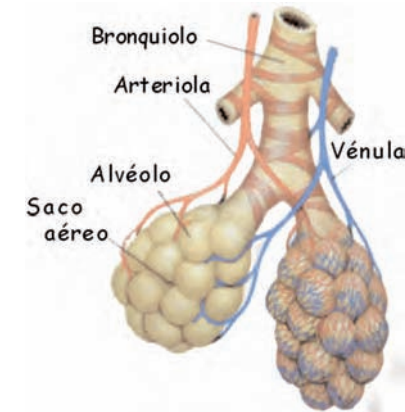


Figura 5. Detalle de los alveolos pulmonares

## FISIOLOGÍA BÁSICA DEL SISTEMA RESPIRATORIO

La misión principal del sistema respiratorio es aportar oxígeno, O<sub>2</sub>, y retirar anhídrido carbónico, CO<sub>2</sub>, de la sangre. Para ello el aire que ocupa los alvéolos, fuente del oxígeno y destino del CO<sub>2</sub>, debe ser constantemente renovado mediante la respiración.

La respiración consta de dos etapas:

- Inspiración
- Espiración

La inspiración es el llenado de los pulmones de aire. El aire se compone en un 21% de oxígeno, éste oxígeno pasa a los glóbulos rojos o hematíes de la sangre de los vasos pulmonares y desde allí se distribuye por todo el cuerpo.

La espiración es la salida de aire de los pulmones, aire con una elevada concentración de CO<sub>2</sub> procedente de la «respiración» de las células del cuerpo. CO<sub>2</sub> que es transportado por la sangre desde todas las células del organismo hasta los pulmones para su expulsión en la espiración (figura 6).

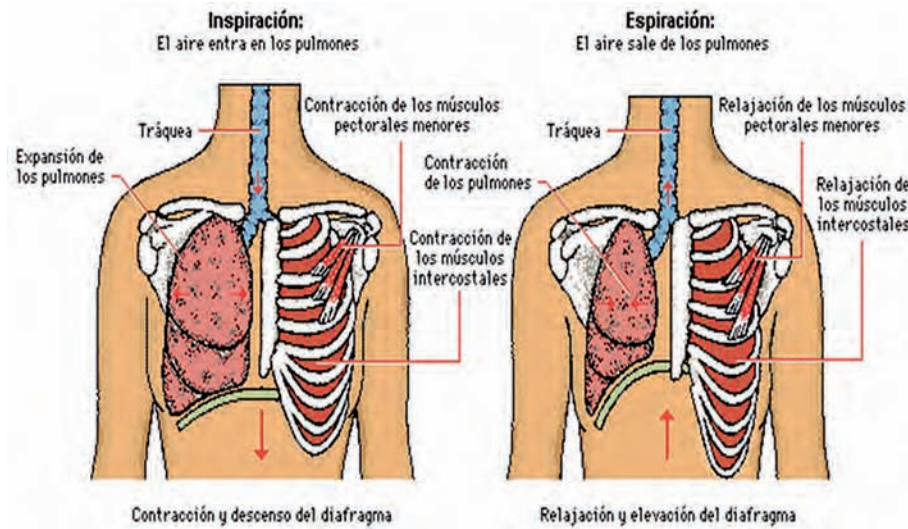


Figura 6. Descripción de la inspiración y espiración

## GLOSARIO

- **Hematíe:** los glóbulos rojos son las células sanguíneas que contienen en su interior la hemoglobina. Los glóbulos rojos son los principales portadores de oxígeno a las células y tejidos del cuerpo. Tienen una forma bicóncava para adaptarse a una mayor superficie de intercambio de oxígeno por dióxido de carbono en los tejidos.
- **Nasofaringe:** es la porción nasal de la faringe y yace detrás de la nariz y por encima del paladar blando. Se comunica hacia abajo con la orofaringe y la laringofaringe y es la única de las tres cavidades que permanece permeable, es decir, continuamente abierta al aire
- **Orofaringe:** es una región anatómica que nace en la porción más posterior de la boca, desde el paladar blando hasta el hueso hioides e incluye el tercio posterior de la lengua.
- **Edema:** es la acumulación de líquido en el espacio tisular intercelular o intersticial, además de en las cavidades del organismo.
- **Insuficiencia respiratoria:** La insuficiencia respiratoria es la incapacidad del organismo para mantener los niveles arteriales de oxígeno ( $O_2$ ) y dióxido de carbono ( $CO_2$ ) adecuados para las demandas del metabolismo celular.
- **Hipoxia:** estado de deficiencia de oxígeno en la sangre debido a diversas causas: insuficiencia respiratoria, hipovolemia, alteración del Sistema Nervioso Central, etc.



### AUTOEVALUACIÓN

1. La concentración de oxígeno que una persona sana respira en cada inspiración es de:
  - a. 21%.
  - b. 35%.
  - c. 18%.
  - d. 26%.
2. El oxígeno dentro del torrente circulatorio es transportado a través de:
  - a. Las plaquetas.
  - b. Los linfocitos.
  - c. Los glóbulos rojos o hematíes.
  - d. Los granulocitos.
3. La unidad funcional de la vía aérea son:
  - a. Los pulmones.
  - b. Los bronquios.
  - c. Los bronquiolos.
  - d. Los alveolos.
4. La hipoventilación provoca en el organismo:
  - a. Retención de dióxido de carbono.
  - b. Retención de oxígeno.
  - c. Retención de lactato.
  - d. Ninguna es correcta.
5. Con cada respiración un paciente adulto puede movilizar entre:
  - a. 400-500 ml de aire.
  - b. 200-300 ml de aire.
  - c. 900-1000 ml de aire.
  - d. Ninguna es correcta.

### BIBLIOGRAFÍA

1. Sobotta J, Putz R, Pabst R, Putz R. Atlas de anatomía humana. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2008.
2. Guyton CA, Hall JE. Tratado de fisiología médica. 11.ª ed. Madrid: Elsevier; 2007.
3. Netter FH. Atlas de Anatomía Humana 2.ª ed. Barcelona: Masson; 2002.
4. Drake R, Wayne A, Mitchell A. GRAY Anatomía para estudiantes. 2.ª ed. Barcelona: Elsevier; 2010.
5. Thibodeau P. Anatomía y fisiología. 6.ª ed. Madrid: Elsevier; 2007.
6. <http://www.juntadeandalucia.es/averroes/~29701428/salud/muscular.htm>
7. Latarjet M, Ruiz LA. Anatomía humana. 8.ª ed. Madrid: Editorial médica panamericana; 2008.
8. <http://es.wikipedia.org/wiki>



## UNIDAD DE APRENDIZAJE 3

# ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA DEL APARATO DIGESTIVO ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA DEL APARATO URINARIO

### OBJETIVOS

1. Conocer la anatomía y fisiología del aparato digestivo para posteriormente poder identificar aquellos procesos patológicos.
2. Conocer la anatomía y fisiología del aparato urinario para posteriormente poder identificar aquellos procesos patológicos.

### COMPETENCIAS

1. Adquirir los conocimientos básicos de anatomía y fisiología del aparato digestivo, mediante los cuales será capaz de identificar las posibles alteraciones o patologías de los pacientes, tanto en las situaciones de emergencia como en otras que no conlleven emergencia, en las que sea requerida su actuación.
2. Adquirir los conocimientos básicos de anatomía y fisiología del aparato urinario, mediante los cuales será capaz de identificar las posibles alteraciones o patologías de los pacientes, tanto en las situaciones de emergencia como en otras que no conlleven emergencia, en las que sea requerida su actuación.

### PALABRAS CLAVE

- Aparato digestivo
- Aparato urinario
- Digestión
- Orina
- Excreción

## GENERALIDADES

El aparato digestivo es el conjunto de órganos encargados del proceso de la digestión.

La digestión es la transformación de los alimentos que comemos, hidratos de carbono, lípidos y proteínas, en unidades más sencillas gracias a las enzimas digestivas, para que puedan ser absorbidas por las vellosidades intestinales, que tapizan la luz del intestino delgado. De ésta forma pasan a la sangre los nutrientes y a todas las células del organismo.

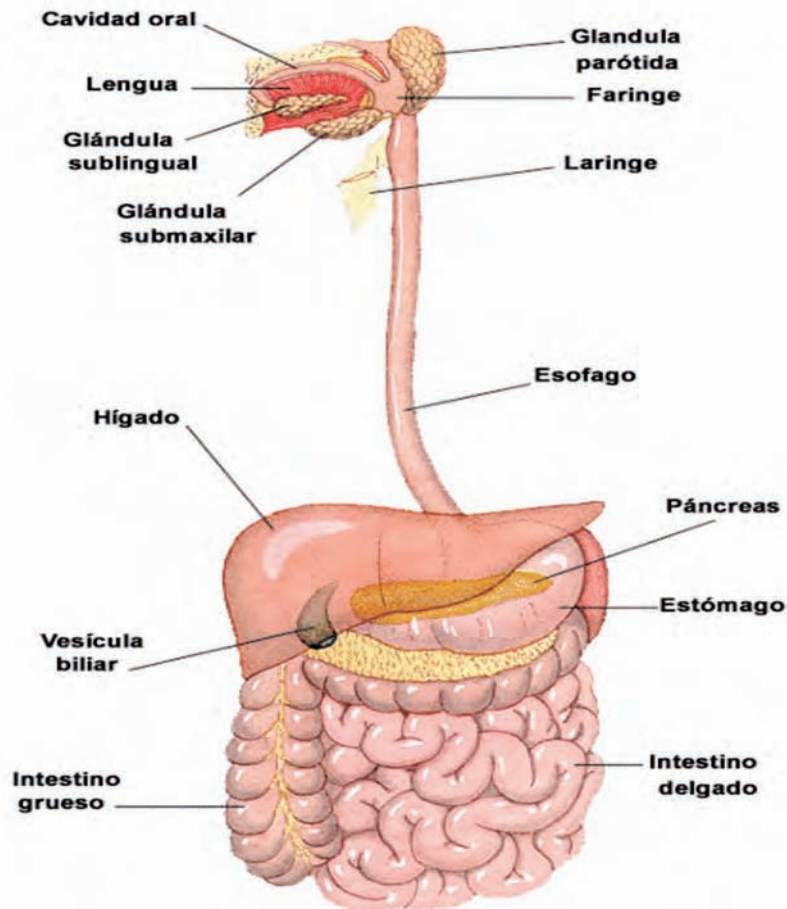


Fig. 1

## ANATOMÍA DEL SISTEMA DIGESTIVO

El sistema digestivo está formado por:

- boca: también denominada cavidad oral o bucal que consta de los labios, los carrillos, la lengua, los músculos de ésta, y el paladar duro y blando. En ella se encuentran los dientes y las glándulas salivales, parótidas, submandibulares y sublinguales.
- faringe.
- esófago, que se extiende desde la faringe al estómago.
- estómago, con forma de saco se sitúa en el epigastrio e hipocondrio izquierdo, dividido en tres partes: fondo, cuerpo y píloro.
- intestino delgado, tubo de 6 metros de longitud que ocupa casi toda la cavidad intestinal, se divide en duodeno que es la parte superior que se une al extremo pilórico del estómago, le sigue el yeyuno y finaliza con el íleon.
- intestino grueso, tubo de 1,5 a 1,8 m que está formado por el ciego dónde se encuentra el apéndice, el colon que a su vez se divide en colon ascendente, colon transverso y colon descendente, finalmente se encuentra el recto y el ano que son los últimos centímetros del intestino.

Forman parte también del aparato digestivo sus glándulas anejas:

- Hígado, glándula que ocupa la mayor parte del hipocondrio derecho y parte del epigastrio, formado por dos lóbulos; el derecho y el izquierdo.
- Vesícula biliar, saco en forma de pera que se localiza en la superficie hepática.
- Páncreas.

## FISIOLOGÍA BÁSICA DEL SISTEMA DIGESTIVO

El aparato digestivo formado por el tubo digestivo y las glándulas asociadas o glándulas anejas descritos anteriormente y que recorre desde la boca hasta el final del recto, mide unos once metros de longitud.

En la boca empieza propiamente la digestión, los dientes trituran los alimentos y las secreciones de las glándulas salivales inician su descomposición química. Posteriormente en la deglución, el bolo alimenticio cruza la faringe, sigue por el esófago y llega al estómago.

El estómago sirve como almacén para la comida hasta que ésta pueda ser digerida y desplazada lo largo del tracto intestinal. Además la mucosa del estómago produce el potente jugo gástrico que sirve para ayudar a digerir los alimentos, y de esta forma éstos junto con las secreciones se convierten en una papilla denominada quimo.

Del estómago continúa al intestino delgado, y en su primera porción o duodeno recibe las secreciones del hígado, de la vesícula biliar (bilis), y del páncreas. Todas estas secreciones contienen una gran cantidad de enzimas que degradan los alimentos y los transforman en unidades simples absorbibles por las vellosidades del intestino delgado.

Sigue al intestino grueso y de ahí al recto y al ano, por donde se excretan al exterior los restos no digeridos de los alimentos.

### ANATOMÍA DEL APARATO URINARIO

El aparato urinario está compuesto por:

- los riñones, que son los órganos principales encargados de filtrar la sangre y producir la orina, son dos y tienen forma de alubia, se localizan a los lados de la columna vertebral desde T12 (doceava vértebra dorsal) a L3 (tercera vértebra lumbar).
- uréteres, son dos tubos que recogen la orina de los riñones y la transportan hasta la vejiga urinaria.
- vejiga urinaria, es una bolsa que se localiza detrás de la sínfisis del pubis y por delante del recto.
- uretra, tubo que se extiende desde el suelo de la vejiga hasta el exterior del organismo, la uretra masculina es algo más larga que la femenina y es, al mismo tiempo, una vía urinaria y una vía genital. En cambio, la uretra femenina es un conducto exclusivamente urinario, siendo independiente de los conductos genitales.

### FISIOLOGÍA BÁSICA DEL APARATO URINARIO

La función de los riñones es la elaboración de la orina. La sangre de la aorta llega a los riñones a través de las arterias renales, para ser filtrada y purificada. Entre otras funciones, los riñones eliminan toxinas, productos de desecho del metabolismo celular y exceso de iones que puede haber en la sangre.

La orina una vez producida, es conducida por los cálices renales, éstos se unen para formar un gran colector que es la pelvis renal y que finalmente desemboca en los uréteres, y de ahí a la vejiga urinaria, donde la orina es almacenada hasta su evacuación al exterior a través de la uretra.

La unidad funcional del riñón es la nefrona que funciona como un filtro a través del cual pasan el agua, las sales y los productos de desecho de la sangre;

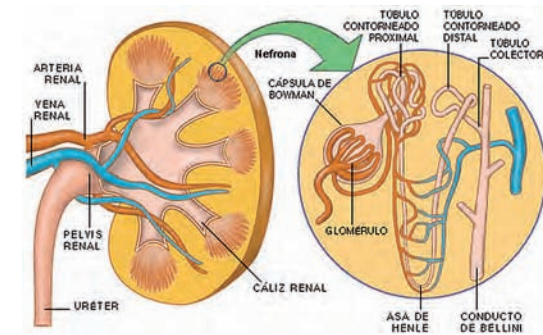


Fig. 2

la mayor parte del agua y de las sales será reabsorbida y el resto será excretado como orina.

La cantidad normal de orina eliminada en 24 horas es de 1,4 litros aproximadamente, aunque puede variar en función de la ingestión de líquidos y de las pérdidas por vómitos o a través de la piel por la sudoración.

Los riñones también son importantes para mantener el balance de líquidos y los niveles de sal así como el equilibrio ácido-base. Cuando algún trastorno altera estos equilibrios el riñón responde eliminando más o menos agua, sal, e hidrogeniones (iones de hidrógeno), y también segregando una hormona, la renina, que forma parte del eje renina-angiotensina, y de ésta forma el riñón ayuda a mantener la tensión arterial normal.

## GLOSARIO

- **Mucosa:** es una membrana húmeda que recubre una cavidad fisiológica.
- **Enzimas:** son moléculas que catalizan (que favorecen o aceleran) reacciones químicas si es posible.
- **Metabolismo celular:** es el conjunto de reacciones bioquímicas y procesos fisicoquímicos que ocurren en la célula y el organismo.
- **Epigastro:** la región del abdomen que se extiende desde el diafragma hasta aproximadamente el 7.º-8.º espacio intercostal, y queda limitada en ambos lados por las costillas falsas.
- **Hipocondrio:** la región abdominal superior y lateral, a cada lado de la región epigástrica, situada debajo de las costillas falsas.

## AUTOEVALUACIÓN

1. Forman parte del aparato digestivo:
  - a. Boca, esófago, estómago, intestino y nefrona.
  - b. Boca, esófago, estómago, intestino y quimo alimenticio.
  - c. Boca, esófago, estómago, intestino delgado y grueso.
2. Señale la respuesta correcta:
  - a. El aparato urinario está formado por riñones, vías urinarias, vejiga y uretra.
  - b. El aparato urinario es exactamente igual en hombres y en mujeres.
  - c. La función principal de los riñones es filtrar todo lo que pase por ellos.
3. Señale la respuesta incorrecta:
  - a. El Hígado y el páncreas forman parte del aparato digestivo.
  - b. Le sigue al estómago el intestino grueso.
  - c. La función principal del aparato digestivo es realizar la digestión.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Sobotta J, Putz R, Pabst R, Putz R. Atlas de anatomía humana. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2008.
2. Guyton CA, Hall JE. Tratado de fisiología médica. 11.ª ed. Madrid: Elsevier; 2007.
3. Netter FH. Atlas de Anatomía Humana 2.ª ed. Barcelona: Masson; 2002.
4. Drake R, Wayne A, Mitchell A. GRAY Anatomía para estudiantes. 2.ª ed. Barcelona: Elsevier; 2010.
5. Thibodeau P. Anatomía y fisiología. 6.ª ed. Madrid: Elsevier; 2007.
6. <http://www.juntadeandalucia.es/averroes/~29701428/salud/muscular.htm>.
7. Latarjet M, Ruiz LA. Anatomía humana. 8.ª ed. Madrid: Editorial médica panamericana; 2008.
8. <http://es.wikipedia.org/wiki>.

## UNIDAD DE APRENDIZAJE 4

# ANATOMÍA Y FISIOLÓGÍA DEL SISTEMA NERVIOSO ANATOMÍA Y FISIOLÓGÍA DEL SISTEMA OSTEOMUSCULAR

### OBJETIVOS

1. Conocer las bases fisiológicas y anatómicas del sistema nervioso y osteomuscular.
2. Conocer las principales unidades funcionales de cada uno de los sistemas.
3. Diferenciar las estructuras en las que se subdividen los sistemas.

### COMPETENCIAS

1. Ser capaz de localizar las principales estructuras anatómicas del cuerpo humano.
2. Poder diferenciar las funciones de cada uno de los sistemas, así como su actuación en conjunto.
3. Saber diferenciar, en función de la localización anatómica, las estructuras existentes en la zona de lesión.

### PALABRAS CLAVE

- Neurona
- Sinapsis
- Líquido cefalorraquídeo
- Receptores
- Osteocito
- Osteoblasto
- Articulaciones
- Hueso
- Músculo



## GENERALIDADES

El sistema nervioso es una red de tejidos altamente especializada, que tiene como componente principal a las neuronas, células que se encuentran conectadas entre sí de manera compleja y que tienen la propiedad de conducir, usando señales electroquímicas (véase Sinapsis), una gran variedad de estímulos dentro del tejido nervioso y hacia la mayoría del resto de tejidos, coordinando así múltiples funciones en el organismo.

## ANATOMIA DEL SISTEMA NERVIOSO

Anatómicamente, el sistema nervioso humano se agrupa en distintos órganos, los cuales conforman en realidad estaciones por donde pasan las vías neurales. Así, con fines de estudio, se pueden agrupar estos órganos, según su ubicación, en dos partes:

- Sistema nervioso central
- Sistema nervioso periférico



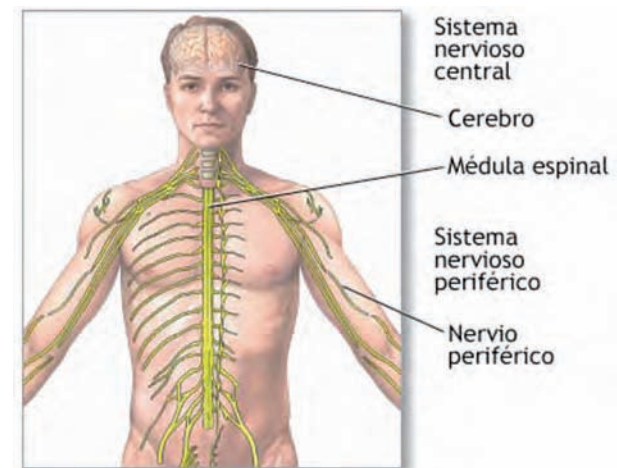
### EL SISTEMA NERVIOSO CENTRAL

Está formado por el Encéfalo y la Médula espinal. En su interior existe un sistema de cavidades conocidas como ventrículos, por las cuales circula el líquido cefalorraquídeo.

El **Encéfalo** es la parte del sistema nervioso central que está protegida por el cráneo. Está formado por el cerebro, el cerebelo y el tronco del encéfalo.

1. **Cerebro:** es la parte más voluminosa. Está dividido en dos hemisferios, uno derecho y otro izquierdo, están separados por la cisura interhemisférica y comunicados mediante el Cuerpo Calloso. La superficie se denomina corteza cerebral y está formada por replegamientos denominados circunvoluciones constituidas de sustancia gris. Subyacente a la misma se encuentra la sustancia blanca. En zonas profundas existen áreas de sustancia gris conformando núcleos como el tálamo, el núcleo caudado o el hipotálamo.
2. **Cerebelo:** Está en la parte inferior y posterior del encéfalo, alojado en la fosa cerebral posterior junto al tronco del encéfalo. Contribuye al control de movimientos voluntarios, proporcionándoles precisión y coordinación así como la regulación de la contracción muscular esquelética entre otras funciones.
3. **Tronco del encéfalo:** Compuesto por el mesencéfalo, la protuberancia anular y el bulbo raquídeo. Conecta el cerebro con la médula espinal.

**La médula espinal** es una prolongación del encéfalo, como si fuese un cordón que se extiende por el interior de la columna vertebral. En ella la sustancia gris se encuentra en el interior y la blanca en el exterior.



### EL SISTEMA NERVIOSO PERIFÉRICO

Está formado por los nervios, craneales y espinales, que emergen del sistema nervioso central y que recorren todo el cuerpo.

1. *Los nervios craneales*, son 12 pares que envían información sensorial procedente del cuello y la cabeza hacia el sistema nervioso central. Reciben órdenes motoras para el control de la musculatura esquelética del cuello y la cabeza.
2. *Los nervios espinales* son 31 pares y se encargan de enviar información sensorial (tacto, dolor y temperatura) del tronco y las extremidades e información de la posición y el estado de la musculatura y las articulaciones del tronco y las extremidades hacia el sistema nervioso central y, desde el mismo, reciben órdenes motoras para el control de la musculatura esquelética que se transmiten por la médula espinal.

### FISIOLOGÍA BÁSICA DEL SISTEMA NERVIOSO

El sistema nervioso central realiza las más altas funciones, ya que atiende y satisface las necesidades vitales y da respuesta a los estímulos. Ejecuta tres acciones esenciales que son:

1. La detección de estímulos.
2. La transmisión de informaciones.
3. La coordinación general.

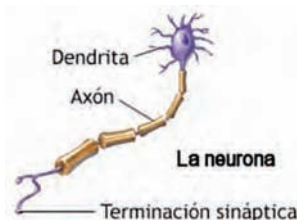
El *Cerebro* es el órgano clave de todo este proceso. Sus diferentes estructuras rigen la sensibilidad, los movimientos, la inteligencia y el funcionamiento de los órganos. Su capa más externa, la corteza cerebral, procesa la información recibida, la coteja con la información almacenada y la transforma en material utilizable, real y consciente.

El Sistema Nervioso permite la relación entre nuestro cuerpo y el exterior, además regula y dirige el funcionamiento de todos los órganos del cuerpo.

*Las Neuronas* son las unidades funcionales del sistema nervioso. Son células especializadas en transmitir por ellas los impulsos nerviosos.

Consta de tres partes:

- Cuerpo o soma
- Dendritas: terminaciones implicadas en la recepción de estímulos
- Axón: terminación larga importante en la transmisión de los estímulos desde el cuerpo hasta otras células.



La transmisión del impulso (químico o eléctrico) que se efectúa entre el axón de una neurona y las dendritas de otra se llama sinapsis. Es el proceso esencial de la comunicación neuronal, constituyendo el lenguaje básico del sistema nervioso. De esta forma la información va pasando de neurona en neurona de forma organizada.

El ser humano, para poder relacionarse con el medio, necesitará de sensores que capten los estímulos (receptores y órganos de los sentidos), vías nerviosas que transmitan la información en ambos sentidos, áreas de procesamiento de la información y, por último, órganos que den la respuesta pertinente; y todo ello comunicado de una forma eficaz.

### ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA DEL SISTEMA OSTEOMUSCULAR. GENERALIDADES

El organismo humano está compuesto por una estructura ósea que da soporte al aparato muscular y tendones, permitiendo el movimiento del cuerpo y a su vez, da protección a órganos internos como el cerebro, el corazón o los pulmones. Consta de más de doscientos huesos, unas cien articulaciones y más de seiscientos cincuenta músculos actuando coordinadamente. De la interacción del aparato muscular con el sistema óseo depende en su conjunto la postura y las acciones y movimientos voluntarios.

### ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA DEL SISTEMA OSTEOMUSCULAR

El conjunto de huesos y cartílagos: forma el esqueleto. El tejido óseo combina células vivas (osteoblastos, osteocitos y osteoclastos) y sales minerales (sales de calcio y fósforo), además de sustancias orgánicas de la matriz ósea como el colágeno, proteína que también está presente en otros tejidos (como la piel). Los huesos, por lo tanto, son estructuras vivas u órganos vivos que se están renovando constantemente, gracias a las células óseas. Los osteoclastos son las células que destruyen el hueso, y éste es reemplazado por una nueva matriz ósea que fabrican los osteocitos (células formadoras de hueso).

Las funciones del esqueleto son las siguientes:

- Da soporte al organismo.
- Da protección a los órganos internos: el cerebro, el corazón o los pulmones.
- Da origen e inserción a los tendones de los músculos.

- La médula ósea que se encuentra en el interior de los huesos largos es un tejido que sintetiza las células precursoras de los glóbulos rojos y blancos, fundamental para el funcionamiento del organismo humano.

La existencia de articulaciones permite que los diferentes segmentos puedan moverse unos en relación a los otros, dando como resultado el desplazamiento y movimiento en conjunto. Así las articulaciones están formadas por un conjunto de formaciones anatómicas que unen los huesos.

Los músculos son los encargados del movimiento del organismo humano. Un músculo, es un haz de fibras musculares, con capacidad de contracción o contractilidad. Las fibras musculares se contraen cuando reciben la orden adecuada. Al contraerse, se acorta el músculo, y moviliza el hueso o estructura en la que se inserta. Una vez terminada la contracción, viene la fase de relajación, y vuelve a adquirir la longitud inicial previa a la contracción.

Los tendones conectan los músculos a sus orígenes e inserciones óseas.

Se distinguen tres tipos de tejido muscular:

- Músculo Estriado o Esquelético
- Músculo Liso
- Músculo Cardíaco

Los músculos estriados son rojos, tienen una contracción rápida y voluntaria y se insertan en los huesos a través de un tendón, por ejemplo, los de la masticación, el trapecio, que sostiene erguida la cabeza, o los gemelos en las piernas que permiten ponerse de puntillas.

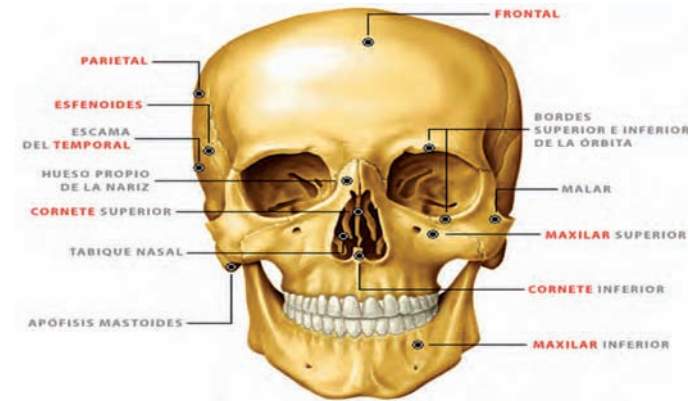
Los músculos lisos tapizan tubos y conductos y tienen contracción lenta e involuntaria. Se encuentran por ejemplo, recubriendo el tubo digestivo o los vasos sanguíneos (arterias y venas).

El músculo cardíaco (del corazón) es un caso especial, pues se trata de una variedad de músculo estriado, pero de contracción involuntaria.

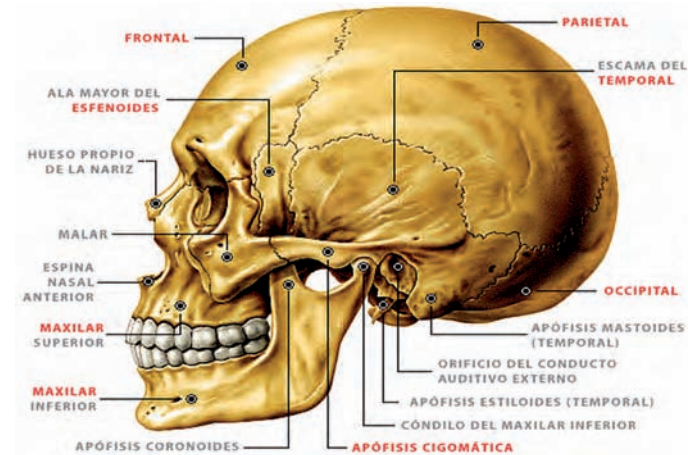
El cuerpo humano se divide de la siguiente manera para que sea más comprensible y universal: Cabeza, Tronco y Extremidades.

## HUESOS DE LA CABEZA

Los huesos de la cabeza pueden dividirse en los del cráneo, que se unen entre sí por medio de suturas, y los de la cara. En el cráneo contamos 8 huesos que forman una caja resistente que protege al cerebro. En la cara tenemos 14 huesos entre los que se encuentran los maxilares que sirven para la masticación.



Visión frontal

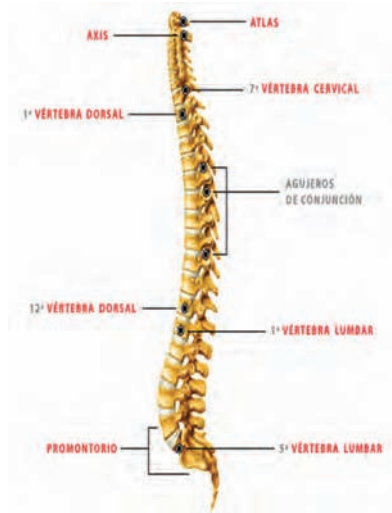


Visión lateral

## COLUMNA VERTEBRAL

La columna vertebral está constituida por piezas óseas superpuestas, las vértebras (de 33 a 34). Se dividen en 4 porciones:

- Cervical (7 vértebras)
- Torácicas (12 vértebras)
- Lumbar (5 vértebras)
- Pel-Pelviana (9 o 10, sacro y cóccix)

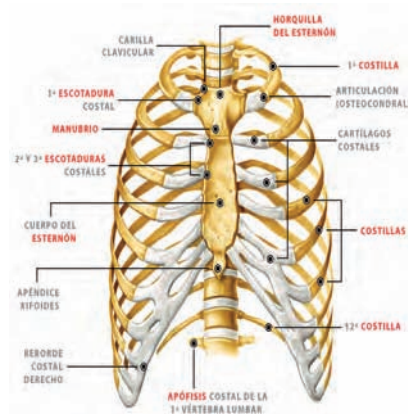


Visión lateral

### EL TÓRAX ÓSEO: LA CAJA TORÁCICA

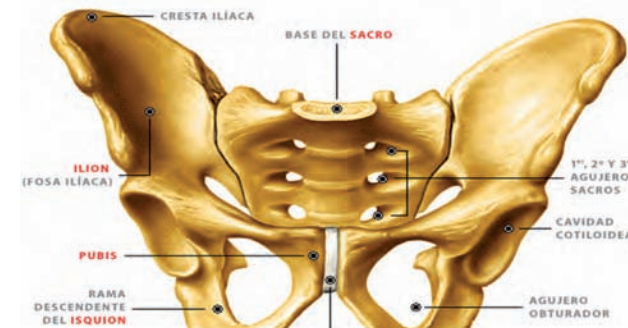
Formación osteocartilaginosa que contiene los pulmones, el corazón y los demás órganos mediastinales. Formada por:

- 12 Vértebras torácicas
- Esternón
- 24 C-24 Costillas (12 de cada lado)



### HUESOS DE LA PELVIS

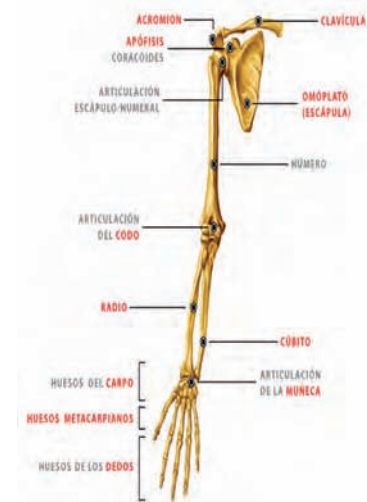
La pelvis es una estructura fuerte que sirve de soporte a la parte superior del cuerpo, le da forma a la cadera y sobre sus huesos nos sentamos. Está formada por tres grandes huesos que protegen a los intestinos y los órganos sexuales, los cuales están unidos o soldados entre sí: hueso de la cadera o íleon, isquion y pubis. Además, se articula con la cabeza del fémur a través del acetábulo.



### MIEMBRO SUPERIOR

Clavícula, omoplato y húmero forman la articulación del hombro.

- Huesos del brazo: Húmero
- Huesos del antebrazo: Radio y cúbito (ulna)
- Huesos del carpo: son 8 huesecillos que se articulan entre sí dispuestos en dos hileras: escafoides, semilunar, piramidal y pisiforme (fila superior o proximal); trapecio, trapecoide, grande y gancho (inferior o distal).
- Huesos del metacarpo: constituyen el esqueleto de la palma y dorso de la mano. Se denominan 1.º, 2.º, 3.º, 4.º y 5.º empezando por el pulgar.
- Huesos de los dedos: Falanges, tres en cada dedo (proximal, media y distal) a excepción del pulgar que tiene dos.





## MIEMBRO INFERIOR

La pelvis y el fémur forman la articulación de la cadera.

En el muslo está el fémur y en la pierna la tibia y el peroné. La rótula se encuentra en la rodilla.

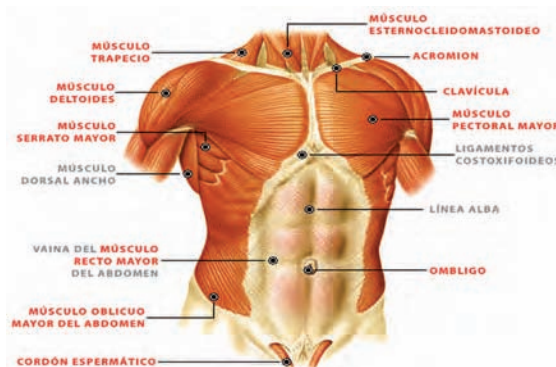
Destacamos además, los 8 huesos del tarso: calcáneo, astrágalo, cuboides, navicular y las tres cuñas; los cinco metatarsianos del pie y las falanges de los dedos (al igual que en la mano).



## TEJIDO MUSCULAR

### Tronco cara anterior

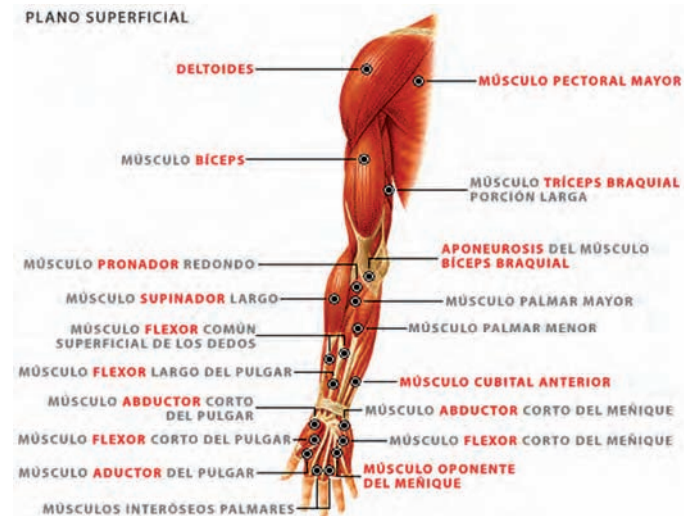
Entre los músculos localizados en el tronco destacan los que utilizamos en la respiración: Intercostales, serratos y, sobre todo, el diafragma, que separa el tórax del abdomen. Importantes para la realización de movimientos básicos son los pectorales, los dorsales y los trapecios.



## Miembro superior

Los músculos del miembro superior se dividen en 4 grupos:

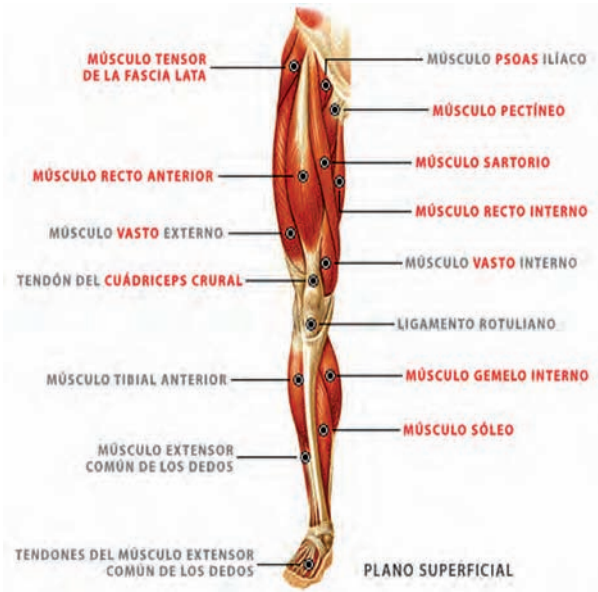
- M. del hombro: se extienden desde el tronco hasta el miembro superior en cuya movilidad intervienen, ejemplos de éstos son el deltoides, el pectoral menor y el subclavio entre otros.
- M. del brazo: como el coracobraquial, braquial, bíceps y tríceps braquial.
- M. del antebrazo: Se disponen en diferentes planos ejerciendo múltiples acciones necesarias para nuestra vida diaria. Entre otros destacan los músculos pronadores (Ej. pronador cuadrado), flexores (Ej. Flexor común de los dedos), extensores (Ej. Extensor cubital del carpo), abductores (Ej. Abductor del pulgar), aductores (Ej. Aductor del pulgar) y supinadores.
- M. de la mano: Interóseos, lumbricales, flexores, extensores...



## Miembro inferior

Al igual que ocurre con el miembro superior, el miembro inferior destacamos multitud de músculos localizados en las distintas estructuras anatómicas que lo conforman. Entre los más importantes destacaremos:

- M. del muslo: aductores, isquiotibiales, sartorio y cuádriceps femoral entre otros.
- M. de la pierna: sóleo, perineos y gastrocnemios (gemelos) entre otros.
- M. del pie: muy numerosos.



## GLOSARIO

- **Sintetizar:** Obtener un compuesto a través de sustancias más sencillas.
- **Sutura:** Línea sinuosa que, a modo de sierra, forma la unión de ciertos huesos del cráneo.
- **Abducción:** Movimiento por el cual un miembro u órgano se aleja del plano medio que divide imaginariamente el cuerpo en dos partes simétricas. Separación.
- **Aducción:** movimiento por el cual se acerca un miembro u órgano al plano medio que separa al cuerpo en dos partes simétricas.
- **Pronación:** movimiento del antebrazo que hace girar la mano de fuera a dentro presentando el dorso de ella.
- **Supinación:** movimiento del antebrazo que hace girar la mano de dentro a fuera, presentando la palma.
- **Tarso:** Constituye la parte posterior del pie y está formado por siete huesos estrechamente unidos.



### AUTOEVALUACIÓN

1. El Sistema Nervioso Central está formado por:
  - a. Nervios craneales y espinales.
  - b. Encéfalo y médula espinal.
  - c. neuronas, osteocitos y osteoblastos.
2. Dentro de la caja torácica se encuentra:
  - a. El corazón y los pulmones.
  - b. El corazón, los pulmones y la vejiga.
  - c. El corazón, los pulmones, la vejiga y los riñones.
3. El fémur se localiza en:
  - a. El brazo.
  - b. La pierna.
  - c. El muslo.

### BIBLIOGRAFÍA

1. Netter F, Brass A. Sistema Nervioso: anatomía y fisiología. 10.ªed. Barcelona: Masson-Elsevier; 2005.
2. Fonseca del Pozo FJ. Anatomía y fisiología del sistema nervioso. En: Técnico en emergencias sanitarias 10. Anatomofisiología y patologías básicas. Madrid: Ed. Arán; 2009. p.118-126.
3. Rouvière H, Delmas A. Sistema nervioso central, vías y centros nerviosos. En: Anatomía humana descriptiva, topográfica y funcional.11.ªed. Barcelona: Masson; 2005.
4. Sobotta J, Putz R, Pabst R, Putz R. Atlas de anatomía humana: Cabeza, cuello y miembro superior. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2008; Vol. 1.
5. Sobotta J, Putz R, Pabst R, Putz R. Atlas de anatomía humana: Tronco, abdomen y miembro inferior. Madrid: Editorial médica panamericana;2008;Vol. 2.
6. Guyton CA, Hall JE. El sistema nervioso: neurofisiología motora e integradora. En: Tratado de fisiología médica. 11.ªed.Madrid: Elsevier; 2007.
7. <http://www.juntadeandalucia.es/averroes/~29701428/salud/muscular.htm>.
8. Latarjet M, Ruiz LA. Anatomía humana. 8.ª ed. Madrid: Editorial médica panamericana; 2008; Tomo 1.
9. Latarjet M, Ruiz LA. Anatomía humana. 8.ª ed. Madrid: Editorial médica panamericana; 2008; Tomo 2.

### Procedencia de las imágenes

- Figura 1.- [www.juntadeandalucia.es/averroes/~29701428/salud/ssvv/sn0.htm](http://www.juntadeandalucia.es/averroes/~29701428/salud/ssvv/sn0.htm)  
Figura 2.- [www.imagenesdeposito.com/tags/1/cerebro+y+medula+espinal.html](http://www.imagenesdeposito.com/tags/1/cerebro+y+medula+espinal.html)  
Figura 3 y 4.- [www.juntadeandalucia.es/averroes/~29701428/salud/nervio.htm](http://www.juntadeandalucia.es/averroes/~29701428/salud/nervio.htm)  
Figura 5.- <http://www.juntadeandalucia.es/averroes/~29701428/salud/ssvv/craneas3>  
Figura 6.- [www.juntadeandalucia.es/averroes/~29701428/salud/ssvv/craneas2](http://www.juntadeandalucia.es/averroes/~29701428/salud/ssvv/craneas2)  
Figura 7.- [www.juntadeandalucia.es/averroes/~29701428/salud/ssvv/craneas3](http://www.juntadeandalucia.es/averroes/~29701428/salud/ssvv/craneas3)  
Figura 8.- [www.juntadeandalucia.es/averroes/~29701428/salud/ssvv/columna2](http://www.juntadeandalucia.es/averroes/~29701428/salud/ssvv/columna2)  
Figura 9.- [www.juntadeandalucia.es/averroes/~29701428/salud/ssvv/tora2](http://www.juntadeandalucia.es/averroes/~29701428/salud/ssvv/tora2)  
Figura 10.- [www.juntadeandalucia.es/averroes/~29701428/salud/osteo](http://www.juntadeandalucia.es/averroes/~29701428/salud/osteo)  
Figura 11.- [www.juntadeandalucia.es/averroes/~29701428/salud/ssvv/mano](http://www.juntadeandalucia.es/averroes/~29701428/salud/ssvv/mano)  
Figura 12.- [www.juntadeandalucia.es/averroes/~29701428/salud/ssvv/pie](http://www.juntadeandalucia.es/averroes/~29701428/salud/ssvv/pie)  
Figura 13.- [www.juntadeandalucia.es/averroes/~29701428/salud/ssvv/muscu15.htm](http://www.juntadeandalucia.es/averroes/~29701428/salud/ssvv/muscu15.htm)  
Figura 14.- [www.juntadeandalucia.es/averroes/~29701428/salud/ssvv/muscu19.htm](http://www.juntadeandalucia.es/averroes/~29701428/salud/ssvv/muscu19.htm)  
Figura 15.- [www.juntadeandalucia.es/averroes/~29701428/salud/ssvv/muscu23.htm](http://www.juntadeandalucia.es/averroes/~29701428/salud/ssvv/muscu23.htm)

# **MÓDULO 2**

## **EL TRANSPORTE SANITARIO EN OPERACIONES**

## UNIDAD DE APRENDIZAJE 5

### TRANSPORTE SANITARIO

#### OBJETIVOS

1. Conocer que es un sistema de emergencias y cuáles son los diferentes modelos.
2. Definir las funciones del técnico en emergencias.
3. Diferenciar con claridad los conceptos de urgencia, emergencia, catástrofe y transporte sanitario.
4. Conocer la normativa reguladora del transporte sanitario.
5. Definir las características técnico-sanitarias de los vehículos de evacuación aéreos y terrestres de las FAS.
6. Identificar los diferentes tipos de vehículos de transporte sanitario de las FAS.

#### COMPETENCIAS

1. Conocer el acceso a los sistemas de emergencias.
2. Diferenciar entre varios modelos de sistemas de emergencias.
3. Conocer los cometidos de un TEM dentro de un sistema de emergencias.
4. Definir las características técnico sanitarias de una ambulancia de transporte sanitario, la normativa reguladora y la forma solicitar y obtener dicha certificación.

#### PALABRAS CLAVE

1. Sistema de emergencias
2. Transporte sanitario
3. Teléfono de emergencia
4. Soporte Vital Básico
5. Soporte Vital Avanzado
6. Técnico en emergencias (TEM)

## LOS SISTEMAS DE EMERGENCIAS

El objetivo de lograr una asistencia sanitaria de calidad para la patología urgente, no puede quedarse sólo en la atención hospitalaria, en centros donde se disponga de los medios más sofisticados, que son muy eficaces cuando el paciente llega en condiciones estables. En toda urgencia existe una fase de manejo extra hospitalario, que igualmente ha de ser rigurosa y completa para lograr que sea posible la llegada del paciente al centro sanitario correspondiente en esas condiciones ideales de estabilidad.

Es además imprescindible que las actuaciones que se lleven a cabo en ambos niveles estén coordinadas, para que el sistema se convierta en una cadena asistencial, en la que todos los elementos se interrelacionen para prestar la mejor asistencia y en el menor tiempo posible. Es así como surgen los Sistemas Integrales de Urgencias.

A raíz de la implantación de estos nuevos sistemas de atención a la emergencia, se plantea la necesidad de facilitar el acceso de la población a los mismos. Para esto se concluye que lo mejor es la creación de un número telefónico corto y fácil de recordar, que comunique con centros desde los que se atiendan este tipo de demandas. Surgen así en los países más avanzados números telefónicos de emergencia, con prestaciones solamente sanitarias (061, en España; 15, en Francia...) o globales para todo tipo de emergencias (112, 006, 088, en España; 911 en EE.UU.).

Centrándonos en la parte sanitaria vemos que existen diferentes **modelos de organización y coordinación** de la asistencia extra hospitalaria de urgencias:

- 1) **El modelo americano (Emergency Medical System):** con un teléfono único (el 911) para todo tipo de emergencias, la recepción y resolución de la demanda desde una Central, se realiza por personal no médico (despacho con envío de un recurso). Los que actúan sobre el terreno son Técnicos en Emergencias (Emergency Medical Technicians, Paramedics...), no médicos. El personal médico interviene en la formación y el control, ya sea para elaboración de protocolos estrictos o la indicación de cómo actuar directamente desde el hospital, a través de teléfono o radio.
- 2) **El modelo francés (SAMU):** aquí existe un teléfono específico para demanda sanitaria urgente (15). Este número conecta con una Central de Coordinación, donde la evaluación, la respuesta y la resolución de la demanda la realiza personal médico, así como la intervención *in situ* a través de ambulancias medicalizadas por facultativos de servicios de urgencia hospitalarios.
- 3) Existe, en diversos países de Europa, un modelo intermedio, en los que se realiza una batería de preguntas tras la llamada, por personal parasanitario,

seguido de una respuesta asistencial, bien con ambulancias básicas, o de ser considerado necesario tras la aplicación de criterios preestablecidos, se produce la intervención de un segundo escalón de ambulancias de soporte vital avanzado. Aquí el personal médico se responsabiliza, tanto de la asistencia directa, como de la elaboración de protocolos telefónicos y en la formación de personal.

En nuestro país, se ha ido gestando un modelo alternativo, que tiene como característica común y prácticamente definitoria, la presencia de médicos procedentes de la atención extra hospitalaria, tanto en los centros que realizan la coordinación como en los dispositivos de respuesta asistencial a la emergencia médica. En este caso, el modo de acceso puede ser a través de un teléfono global (112, 006...) o específico para atención sanitaria (061) dependiendo de la comunidad autónoma en la que nos encontremos.

Los sistemas de emergencias sanitarias tienen tres elementos claves e íntimamente relacionados entre sí:

- *Centro receptor o de destino:* Centro sanitario de cualquier nivel de recursos donde se traslada al paciente para recibir cuidados médicos.
- Servicio de emergencias prehospitalario.
- Centro de coordinación o de comunicaciones:

Análisis de las llamadas de urgencias.

Comando y control de los operativos actuantes.

## LA FIGURA DEL TEM EN LOS SISTEMAS DE EMERGENCIAS

Dentro de los sistemas de emergencias ha cobrado cada vez más fuerza el papel del TEM, pues si bien antes los conductores de ambulancia carecían de formación, hoy en día esta formación ha llegado a convertirse en un título de formación profesional de grado medio con una duración de 2000 horas regulado por:

**REAL DECRETO 1397/2007, de 29 de octubre, por el que se establece el título de Técnico en Emergencias Sanitarias y se fijan sus enseñanzas mínimas.**

Precisamente este Real Decreto nos deja bien definido cuales son las competencias generales, profesionales, personales y sociales fundamentalmente en los artículos 4 y 5 y que a continuación pasamos a desarrollar:

#### **Artículo 4. Competencia general.**

La competencia general de este título consiste en trasladar al paciente al centro sanitario, prestar atención básica sanitaria y psicológica en el entorno pre-hospitalario, llevar a cabo actividades de tele operación y tele asistencia sanitaria, y colaborar en la organización y desarrollo de los planes de emergencia, de los dispositivos de riesgo previsible y de la logística sanitaria ante una emergencia individual, colectiva o catástrofe.

#### **Artículo 5. Competencias profesionales, personales y sociales.**

Las competencias profesionales, personales y sociales de este título son las que se relacionan a continuación:

- a) Evacuar al paciente o víctima utilizando las técnicas de movilización e inmovilización y adecuando la conducción a las condiciones del mismo, para realizar un traslado seguro al centro sanitario de referencia
- b) Aplicar técnicas de soporte vital básico ventilatorio y circulatorio en situación de compromiso y de atención básica inicial en otras situaciones de emergencia.
- c) Colaborar en la clasificación de las víctimas en todo tipo de emergencias y catástrofes, bajo supervisión y siguiendo indicaciones del superior sanitario responsable.
- d) Ayudar al personal médico y de enfermería en la prestación del soporte vital avanzado al paciente en situaciones de emergencia sanitaria.
- e) Prestar apoyo psicológico básico al paciente, familiares y afectados en situaciones de crisis y emergencias sanitarias.
- f) Atender la demanda de asistencia sanitaria recibida en los centros gestores de tele operación y tele asistencia.
- g) Limpiar y desinfectar el habitáculo del vehículo sanitario y su dotación para conservarlo en condiciones higiénicas.
- h) Verificar el funcionamiento básico de los equipos médicos y medios auxiliares del vehículo sanitario aplicando protocolos de comprobación para asegurar su funcionamiento.
- i) Controlar y reponer las existencias de material sanitario de acuerdo a los procedimientos normalizados de trabajo para asegurar su disponibilidad.
- j) Mantener el vehículo y la dotación no sanitaria en condiciones operativas.
- k) Actuar en la prestación sanitaria y el traslado de pacientes o víctimas siguiendo los protocolos de protección individual, prevención, seguridad y calidad.
- l) Aplicar los procedimientos logísticos que aseguran el transporte, la distribución y el abastecimiento de los recursos en el lugar del suceso, de

acuerdo con las instrucciones recibidas por el mando sanitario responsable de la intervención.

- m) Aportar datos para elaborar, ejecutar y evaluar planes de emergencia, mapas de riesgo y dispositivos de riesgo previsible colaborando con los responsables del centro coordinador.
- n) Establecer y mantener la comunicación entre la zona de intervención y el centro coordinador operando los equipos de comunicaciones.
- ñ) Atender las necesidades de movilidad y transporte de los pacientes, víctimas y familiares garantizando su privacidad y libertad.
- o) Adaptarse a diferentes puestos de trabajo y nuevas situaciones laborales originados por cambios tecnológicos y organizativos en la prestación de los servicios.
- p) Resolver problemas y tomar decisiones individuales siguiendo las normas y procedimientos establecidos, definidos dentro del ámbito de su competencia.
- q) Participar en el trabajo en equipo, respetando la jerarquía en las instrucciones de trabajo.
- r) Ejercer sus derechos y cumplir con las obligaciones derivadas de las relaciones laborales, de acuerdo con lo establecido en la legislación vigente.
- s) Gestionar su carrera profesional, analizando las oportunidades de empleo, autoempleo y de aprendizaje.
- t) Crear y gestionar una pequeña empresa, realizando un estudio de viabilidad, de planificación y de comercialización.
- u) Participar de forma activa en la vida económica, social y cultural, con una actitud crítica y de responsabilidad.

#### **CONCEPTOS CLAVES EN EL TRANSPORTE SANITARIO**

- **URGENCIA MÉDICA:** Se denomina urgencia médica a las situaciones en las cuales la vida del paciente no está en riesgo, ni están comprometidos sus órganos vitales, pero su situación puede agravarse si no es atendido en un tiempo breve.
- **EMERGENCIA MÉDICA:** Se denomina así a las situaciones donde está en riesgo la vida del paciente y se hace necesaria su atención en forma inmediata.
- **CATÁSTROFE:** Se define como todo suceso que produce más accidentados o problemas sanitarios de los que el sistema de salud está preparado para manejar.

## TRANSPORTE SANITARIO

Se puede definir como el traslado asistido de un enfermo o herido con fines sanitarios, es decir, bajo la oportuna asistencia que permita mantener, o incluso mejorar, el estado del mismo hasta la llegada a su punto de destino. Podemos clasificar el transporte sanitario en:

- **Transporte sanitario primario**

Se caracteriza porque el paciente no ha recibido asistencia antes de la llegada del medio de transporte, es decir desde el mismo lugar en el que se produce la patología hasta el centro útil de evacuación.

- **Transporte sanitario secundario**

Es aquel en el que el paciente ya ha recibido una atención previa en un centro asistencial de nivel bajo, pero que no es el centro útil por la patología que presenta el paciente y debe ser trasladado a otro de mayor nivel para su tratamiento definitivo.

- **Transporte sanitario interhospitalario**

Es un tipo de transporte secundario que se realiza entre hospitales del mismo nivel asistencial con capacidad para realizar el tratamiento definitivo, por problemas de camas u organizativos.

Una definición más ajustada a las FAS del transporte sanitario es la siguiente:

Aquellas acciones que se realizan para movilizar las bajas hacia o entre formaciones sanitarias. Se pueden realizar en todos los terrenos y ambientes, utilizando los distintos medios disponibles.

Podemos describir dos tipos:

- Táctico: se realiza en la zona de combate.
- Estratégico: se realiza en las zonas de comunicaciones o del interior.

También se puede clasificar según el medio utilizado en:

- Terrestre.
- Aéreo.
- Marítimo.

### Decálogo atención prehospitalaria (transporte sanitario primario)

- |                          |                   |
|--------------------------|-------------------|
| 1. ALERTA                | 6. SVB-SVA        |
| 2. ALARMA                | 7. ESTABILIZACIÓN |
| 3. APROXIMACIÓN          | 8. TRANSPORTE     |
| 4. AISLAMIENTO Y CONTROL | 9. TRANSFERENCIA  |
| 5. CLASIFICACIÓN         | 10. REACTIVACIÓN  |

## NORMATIVA REGULADORA

### En el ámbito militar

IT 03/08 transporte sanitario por carretera en el Ejército de Tierra.

IT 24/08 vehículos de transporte sanitario por carretera en el Ejército de Tierra.

Norma técnica 01/09 certificación técnico sanitaria de los vehículos de transporte sanitario por carretera del ET por territorio nacional.

Orden de 13 de noviembre de 1996 por la que se establecen las normas para la inspección técnica de vehículos automóviles y remolques pertenecientes a las Fuerzas Armadas.

STANAG 2872 «Especificaciones sanitarias para el diseño de ambulancias militares», edición 3.ª, de 01/10/96.

STANAG 2342 «Equipos y Abastecimientos mínimos en ambulancias», edición 2.ª de 10/03/06.

Manual de procedimiento de inspección de las estaciones ITV del ET. Revisión 5.ª, junio de 2006, editado por MALE (DIMA).

### En el ámbito civil

Real Decreto 1211/1990, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley de Ordenación de los transportes terrestres.

Real Decreto 619/1998, de 17 de abril, por el que establecen las características técnicas, el equipamiento sanitario y la dotación de personal de los vehículos de transporte sanitario por carretera.

Real Decreto 2042/1994, de 14 de octubre, por el que se regula la Inspección Técnica de Vehículos.

Orden de 3 de septiembre de 1998 por la que se desarrolla el Reglamento de la Ley de Ordenación de los transportes terrestres aprobado por el Real Decreto 1211/1990 de 28 de septiembre, en materia de Transporte Sanitario por Carretera.

Además cada Comunidad Autónoma ha desarrollado su propia legislación en materia de transporte sanitario.

### INSPECCIÓN TÉCNICO-SANITARIA DE LOS VEHÍCULOS DE EVACUACIÓN DE BAJAS

Todos los vehículos del Ejército de Tierra destinados al transporte sanitario por carretera deben disponer de una certificación técnico-sanitaria que acredite



el cumplimiento mínimo de los requisitos sanitarios exigidos. La forma de obtener y renovar dicha certificación se recoge en la «IT 24/08 vehículos de transporte sanitario por carretera en el Ejército de Tierra». Cabe destacar que los vehículos blindados o acorazados destinados al transporte sanitario del ET quedan fuera de esta normativa, aunque se les aplicará de forma orientativa.

Como consecuencia de lo anterior estos vehículos deben disponer junto con la documentación que compone la ITV (Manual de procedimiento de inspección de las estaciones ITV del ET. Revisión 5.ª, junio de 2006, editado por MALE) la correspondiente certificación técnico-sanitaria.

A la hora de solicitar y renovar la certificación se seguirán los pasos que vienen recogidos en la Norma técnica 01/09 certificación técnico sanitaria de los vehículos de transporte sanitario por carretera del ET por territorio nacional, quedando excluidos los vehículos de transporte sanitario que se encuentren fuera del territorio nacional cuya certificación corresponde al MALOG-OP.

Según la Norma técnica 01/09 las certificaciones que se pueden obtener son las siguientes:

- Ambulancia no asistencial (N/ASI). Ver anexo I. a de la NT 01/09.
- Ambulancia de soporte vital básico (SVB). Ver anexo I. b de la NT 01/09.
- Ambulancia de soporte vital avanzado (SVA). Ver anexo I. c NT de la 01/09.

En cuanto a la periodicidad, la certificación técnico-sanitaria se otorgará por:

- Dos años para los vehículos nuevos.
- Un año, a partir del segundo año de antigüedad.

### VEHÍCULOS DE TRANSPORTE SANITARIO EN LAS FAS

#### AÉREOS

VEHÍCULO	CAPACIDAD DE EVACUACIÓN
HÉRCULES C-130	74 camillas 92 ambulatorio
HELICÓPTERO HU. 10	6 hombres en camilla y sanitario sentado. Si se trata de bajas de carácter crítico que necesiten SVA la capacidad disminuye a 2 hombres.

VEHÍCULO	CAPACIDAD DE EVACUACIÓN
HELICÓPTERO HT. 17 –CHINOOK	Para evacuaciones máximo: 24 hombres en camilla 3 hombres en asiento. Si se trata de bajas de carácter crítico que necesiten SVA la capacidad se limita a 6 hombres.
HELICÓPTERO HT.- 21 – SUPER PUMA	Para evacuaciones máximo: 6 hombres en camilla 4 hombres en asiento. Si se trata de bajas de carácter crítico que necesiten SVA la capacidad se limita a 6 hombres en camilla.
HELICÓPTERO HT. 21 – COUGAR	6 hombres en camilla 4 hombres en asiento. Si se trata de bajas de carácter crítico que necesiten SVA la capacidad se limita a 6 hombres en camilla.

#### TERRESTRES

VEHÍCULO	CAPACIDAD DE EVACUACIÓN
BMR 600 AMBULANCIA	La cámara de personal del BMR AMBULANCIA, está equipada con cuatro portacamillas, montadas dos a cada lado del vehículo. Si las superiores no van montadas, las inferiores pueden utilizarse para transporte de bajas sentadas. Capacidad de evacuación: 8 bajas sentadas, o 4 bajas en camilla, o 1 baja SVA.
TOA M-113 A-1 AMBULANCIA	La cámara de personal del TOA AMBULANCIA, está equipada con cuatro portacamillas, montadas dos a cada lado del vehículo, con cadenas de sujeción. Si las superiores no van montadas, las inferiores pueden utilizarse para transporte de bajas sentadas. Capacidad de evacuación: 8 bajas sentadas, o 4 bajas en camilla, o 1 baja SVA.
IVECO 40.10 WM AMBULANCIA	Capacidad de evacuación: 6 bajas sentadas, o 4 bajas en camilla, o 2 bajas SVA.
URO VAMTAC AMBULANCIA	Capacidad de evacuación: 6 bajas sentadas, o 4 bajas en camilla, o 2 bajas SVA.
MLV LINCE AMBULANCIA	Capacidad de evacuación: 4 bajas sentadas, o 2 bajas en camilla, o 1 baja SVA.

## GLOSARIO

- **SOPORTE VITAL BÁSICO:** El **soporte vital básico** (SVB) es el conjunto de medidas que tienen como finalidad tratar la **parada cardiorrespiratoria** (PCR) en situaciones de emergencias prehospitalarias, prevenirla si ésta no se ha producido, o el mantenimiento de la vida o resucitación cardiopulmonar (RCP) básica, si se produce la PCR.
- **SOPORTE VITAL AVANZADO:** El **soporte vital avanzado** (SVA) es la atención médica proporcionada por profesionales de la salud previamente capacitados para evaluar la situación del paciente, administrar las drogas, y proporcionar desfibrilación, brindando además un manejo avanzado de la vía aérea, garantizando un acceso circulatorio antes de su transporte al hospital o igualmente dentro de un centro hospitalario.

## AUTOEVALUACIÓN

1. ¿Cuál de las siguientes competencias no le corresponden al técnico en emergencias sanitarias?
  - a. Evacuar al paciente o víctima utilizando las técnicas de movilización e inmovilización y adecuando la conducción a las condiciones del mismo, para realizar un traslado seguro al centro sanitario de referencia.
  - b. Ayudar al personal médico y de enfermería en la prestación del soporte vital avanzado al paciente en situaciones de emergencia sanitaria.
  - c. Colaborar en la clasificación de las víctimas en todo tipo de emergencias y catástrofes, siguiendo indicaciones del técnico en emergencias sanitarias superior responsable.
  - d. Verificar el funcionamiento básico de los equipos médicos y medios auxiliares del vehículo sanitario aplicando protocolos de comprobación para asegurar su funcionamiento.
2. La definición de **catástrofe** se corresponde con:
  - a. Situaciones en las cuales la vida del paciente no está en riesgo, ni están comprometidos sus órganos vitales, pero su situación puede agravarse si no es atendido en un tiempo breve.
  - b. Todo suceso que produce más accidentados o problemas sanitarios de los que el sistema de salud está preparado para manejar.
  - c. Situaciones donde está en riesgo la vida del paciente y se hace necesaria su atención en forma inmediata.
  - d. Ninguna es correcta.
3. Dentro del decálogo de la atención extrahospitalaria tenemos los siguientes puntos, excepto:
  - a. Alerta.
  - b. Aproximación.
  - c. Actuación.
  - d. Alarma.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Recomendaciones sobre transporte sanitario. SEMES. Grupo de trabajo sobre transporte sanitario 2001.
2. Manual práctico para el técnico en transporte sanitario. 2.ª edición. Arán ediciones. 2008.
3. Técnico en emergencias sanitarias. Marcando la diferencia. Ed. Elsevier. 2008.
4. IT 24/08 vehículos de transporte sanitario por carretera en el Ejército de Tierra.
5. Real Decreto 1211/1990, de 28 de septiembre.
6. STANAG 2872 «Especificaciones sanitarias para el diseño de ambulancias militares», edición 3.ª, de 01 de octubre de 1996.
7. Real Decreto 619/1998, de 17 de abril clasificación general de los vehículos ambulancia de ruedas del Ejército de Tierra.
8. Real Decreto 619/1998, de 17 de abril y la Orden de 3 de septiembre de 1998 del Ministerio de la Presidencia.
9. STANAG 2342 «Equipos y Abastecimientos mínimos en ambulancias», edición 2.ª, de 10 de marzo de 2006.
10. INSTRUCCIÓN GENERAL 03/08 de Transporte Sanitario por carretera en el Ejército de Tierra.

## UNIDAD DE APRENDIZAJE 6

# FISIOLOGÍA DEL TRANSPORTE SANITARIO

### OBJETIVOS

1. Definir los fundamentos básicos de la fisiopatología del transporte sanitario terrestre y aéreo.
2. Conocer la documentación básica del transporte sanitario en las FAS.

### COMPETENCIAS

1. Realizar una conducción del vehículo sanitario que minimice al máximo los efectos fisiopatológicos del transporte sanitario.
2. Conocimiento de todas las limitaciones que se presentan en el transporte sanitario aéreo y terrestre, tanto a nivel del paciente como del material, utilizado en la evacuación de bajas.

### PALABRAS CLAVE

- Aceleración-desaceleración
- Vibraciones
- Cambios de temperatura
- Cambios de presión
- Volumen de gases
- PO<sub>2</sub>, pCO<sub>2</sub> y FiO<sub>2</sub>

## FISIOPATOLOGÍA DE TRANSPORTE SANITARIO. CONCEPTOS BÁSICOS

Cualquiera que sea el medio utilizado para realizar el transporte sanitario (TS), debe reunir un mínimo de condiciones que faciliten la asistencia y aseguren un traslado confortable, libre razonablemente de los riesgos que todo transporte sanitario comporta al estar sometidos a incidencias físicas que influyen en las personas trasladadas.

Estos factores físicos determinan cambios fisiológicos, que aun no siendo significativos en personas sanas si pueden tener repercusiones graves en enfermos, como alteraciones hemodinámicas, respiratorias, etc.

Así mismo los aparatos de monitorización y control clínico pueden verse afectados por estos cambios, así como la perfusión y composición de los fármacos.

Estos cambios vienen determinados por:

- Variaciones de la velocidad: Aceleración-desaceleración.
- Vibraciones.
- Temperatura.
- Altitud.

## ACELERACIÓN-DESACELERACIÓN

El cuerpo humano sometido a cambios de la velocidad desarrolla fuerzas de inercia que dependerán de la intensidad de la aceleración o desaceleración, del sentido de esta y de la masa corporal, actuando sobre el organismo según la postura que adopte este en relación al movimiento.

Generalmente las A no suelen ser altas, aunque en personas enfermas pueden tener repercusiones graves. Dependiendo de que la aceleración sea positiva o negativa (desaceleración) la sangre se desplazará en sentido caudal (hacia los pies) o cefálico(hacia la cabeza) respectivamente, si el enfermo se encuentra en decúbito supino y en el sentido de la marcha, siendo interpretados estos desplazamientos por los sensores orgánicos situados en las aurículas, cayado aórtico y senos carotídeos como cambios de peso y cuya respuesta nerviosa es conducida por el nervio vago y el sistema simpático a los órganos efectores, corazón y grandes vasos. Si la aceleración o la desaceleración es sostenida e intensa la sangre se acumula en determinadas regiones ocasionando distintos síntomas.

Las aceleraciones por arranque brusco pueden provocar hipotensión y taquicardia. Las desaceleraciones por frenazo pueden ocasionar aumento de la tensión arterial y de la PVC (presión venosa central), bradicardia y modificaciones moderadas de la PIC (presión intracraneal).

La desaceleración brusca (colisión frontal) puede ocasionar lesiones por impacto directo o indirectamente por desplazamiento de vísceras por efecto de la inercia (cuadro A).

En el transporte sanitario terrestre tienen mayor importancia los cambios en la aceleración y desaceleración en sentido longitudinal. En el transporte sanitario aéreo tienen mayor significación los cambios en sentido transversal y vertical debidos a los cambios de trayectoria.

Cuadro A			
ÓRGANO	36 KM/H	70 KM/H	100KM/H
BAZO 0.250 KG	2.5 KG	10 KG	22.5 KG
HÍGADO 1.800 KG	18 KG	72 KG	162 KG
ENCÉFALO 1.500 KG	15 KG	60 KG	135 KG

## VIBRACIONES

Las vibraciones son una forma de energía que puede transformarse en fuerza mecánica, calor o presión.

Las vibraciones que repercuten negativamente en el ser vivo se encuentran entre los 3 y 20 Hz, siendo las más nocivas entre los 4 y los 12 Hz, por inducir fenómenos de resonancia en órganos internos.

Cuando la amplitud de las vibraciones sobrepasa un determinado nivel se produce destrucción hística, especialmente en los capilares sanguíneos aumentando el riesgo de hemorragias, más en pacientes politraumatizados o en shock. En todo caso ocasionan una respuesta vegetativa, ventilatoria y circulatoria, pudiendo producir hiperventilación y taquicardia.

Las vibraciones que se producen en el transporte sanitario terrestre están comprendidas entre los 4 y los 16 Hz y por lo tanto en la banda más peligrosa biológicamente. Los helicópteros producen V que oscilan entre los 12 y los 18 Hz, siendo de más baja frecuencia los de dos palas y más alta los de cuatro palas. Los aviones oscilan entre los 40 y 50 Hz por lo tanto no situadas entre la más peligrosas.

## RUIDOS

El ruido producido por las sirenas en las ambulancias es el que más afecta a los pacientes trasladados produciéndoles ansiedad y miedos, con las consiguientes descargas vegetativas, taqui o bradicardia, hiper o hipotensión, hiperventila-

ción o trastornos de la conducta. La intensidad del ruido en ambulancia oscila entre los 70 y los 80 dB, en helicópteros entre 80 y 90 dB, siendo menor en avión.

A veces puede ser conveniente aislar al paciente con cascos auriculares que a la vez nos faciliten el contacto verbal con el mismo, por otra parte con el vehículo en marcha es imposible la auscultación cardiopulmonar y la toma de la TA con esfigmomanómetro manual.

## TEMPERATURA

Influyen principalmente, y de forma negativa, las bajas temperaturas produciendo colapso vascular periférico, dificultando la canalización de una vía venosa, provocando escalofríos y tiritonas que hacen aumentar el consumo de O<sub>2</sub> y facilitando la hipotermia no solo por la temperatura ambiental sino también por la infusión de sueros fríos.

En la medicación puede provocar la cristalización de algunos (manitol) y las pilas de Ni-Cd que utilizan algunos aparatos pueden descargarse.

Por otra parte el calor excesivo puede provocar sudoración profusa y afectar el equilibrio hidroelectrolítico en personas clínicamente inestables.

Estos efectos se pueden paliar mediante el adecuado aislamiento asistencial, un buen sistema de acondicionamiento del aire, y el uso de mantas térmicas.

En el transporte sanitario en avión presurizado la temperatura es controlable más fácilmente, salvo accidente. La temperatura exterior desciende progresivamente entre 5y 10 grados centígrados cada 3000 pies de altitud, lo que a un vuelo de nivel de crucero puede llegar a ser de -30 C e incluso de -50°C.

A estas cifras hay que sumar las que produzca el efecto de la velocidad de la aeronave.

## ALTITUD

Todos sabemos que la presión atmosférica disminuye con la altura. A temperatura constante el volumen de un gas es inversamente proporcional a su presión, por lo tanto **al disminuir la presión atmosférica los gases se expanden (fig. 1)**.

El aire tiene la misma composición de gases independientemente de la altitud, lo que varía es la presión parcial de los componentes sumados que sumados dan la presión total, es decir la presión atmosférica a esa altura. En el caso del O<sub>2</sub> disminuye su disponibilidad. **La pO<sub>2</sub> es inversamente proporcional a la altitud (tabla 1)**.

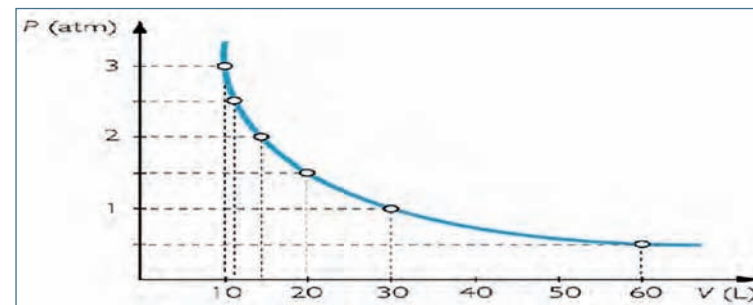


Figura 1. Al disminuir la presión atmosférica los gases se expanden

TABLA 1. La pO<sub>2</sub> es inversamente proporcional a la altitud

ALTITUD	PRESIÓN ATMOSFÉRICA (mm)	PRESIÓN PARCIAL DE OXIGENO (mm)
0	760	159,2
1000	674,1	141,2
2000	596,3	124,9
3000	526	110,2
4000	462,5	96,6
5000	405,4	84,9
6000	354,2	74,2
7000	308,3	64,6
8000	236,3	49,5

Así la **expansión de los gases** y la **disminución en la disponibilidad del O<sub>2</sub>** son los factores que van a afectar al TS aéreo.

### Disminución de la presión parcial de oxígeno

La pO<sub>2</sub> disminuye desde 159 mm de Hg a nivel del mar hasta 73 mm de Hg a 20.000 pies de altitud. Hasta 10.000, en sujetos sanos no hay repercusión clínica al existir a estas altitudes una pO<sub>2</sub> de 109 mm Hg y según la curva de disociación de la hemoglobina a esta pO<sub>2</sub> existe una saturación de la misma de 97%. Esta disminución de la pO<sub>2</sub> del aire repercute negativamente sobre la pO<sub>2</sub> arterial y alveolar que ya pueden estar alteradas en circunstancias patológicas.



La presencia cada vez más acentuada de CO<sub>2</sub> en el alveolo ejerce una presión parcial proporcionalmente mayor a medida que aumenta la altitud al disminuir la pO<sub>2</sub>, provocando los mecanismos de compensación fisiológicos basados en el aumento del gasto cardíaco y en la hiperventilación, mecanismos que pueden provocar en un sujeto enfermo su desestabilización clínica.

Más frecuentemente estas complicaciones se dan en enfermos que presentan una patología respiratoria, anemias importantes, trastornos isquémicos fundamentalmente coronarios, shock e hipovolemias.

Para contrarrestar los efectos de la hipoxemia hemos de modificar la FiO<sub>2</sub> bien a través de la mascarilla o mediante intubación endotraqueal.

### Expansión de los gases

A 6000 pies de altitud el volumen de los gases aumenta en un 30%. Esta expansión puede provocar problemas en el transporte sanitario aéreo a dos niveles:

#### 1. Repercusión sobre los órganos y sistemas corporales:

- S. gastrointestinal: Agravamiento de los ileos, dehiscencia de suturas, desangrado gástrico, aumento de la presión diafragmática.
- S. respiratorio: Agravamiento de neumotórax e insuficiencias respiratorias agudas o crónicas, rotura de bullas enfisematosas.
- Aumento de la presión intraocular, en tímpanos y en senos intraóseos.

La evacuación aérea puede estar desaconsejada si se han realizado recientemente estudios diagnósticos que hayan usado aire como medio de contraste (neumoencefalografía, neumoaortografía, laparoscopias, etc.).

#### 2. Repercusión sobre el equipo técnico y material utilizado:

Los equipos neumáticos tales como férulas de inmovilización de vacío, colchón de vacío modifican sus presiones respecto a las atmosféricas perdiendo consistencia y las férulas de inmovilización de llenado y pantalón anti shock aumentándolas y, por tanto, aumentando la compresión que ejercen sobre el organismo.

El balón de los tubos endotraqueales se llenará de suero fisiológico para evitar la compresión excesiva que sobre la mucosa traqueal podría provocar si estuviera relleno de aire.

La velocidad de caída de los sueros disminuye por lo que tendremos que emplear sistemas de presión para sueros.

### LIMITACIONES DEL TRANSPORTE SANITARIO

Las limitaciones del transporte sanitario están implícitas en la patología que presente el enfermo y en la repercusión que en este puedan tener los factores físicos inherentes a cualquier transporte.

Podemos decir que los medios de transporte aéreo son más confortables que los terrestres ya que poseen menores aceleraciones y desaceleraciones, tienen graves inconvenientes debidos a la altitud, más manifiestamente en aviones no presurizados y menor en helicópteros debido a las bajas cotas de vuelo, entre 500 y 1000 m.

Como norma general para cualquier transporte sanitario independientemente del medio utilizado, es la estabilización previa del enfermo y el establecimiento de las medidas que nos permitan detectar y resolver cualquier incidencia durante el mismo.

Siendo fundamental la estabilización previa en cualquier medio, lo es aún más cuando sea el helicóptero, debido a las limitaciones de espacio que nos impone.

Es importante asegurar una buena inmovilización del enfermo (colchón de vacío, férulas, etc.) para minimizar los efectos de las aceleraciones, desaceleraciones y vibraciones. La conducción ha de ser suave y el uso de la sirena racional.

En el transporte sanitario secundario se ha de recabar toda la información clínica posible, estado de los gases arteriales, Rx de tórax para comprobar la situación del tubo endotraqueal y posibles drenajes, descartar neumotórax, hematocrito, hemoglobina, glucemia e iones.

Antes de comenzar el traslado, todos los aparatos técnicos han de estar colocados en su sitio, los sueros colgados con los sistemas de perfusión visibles en todo su recorrido, así como los cables de monitorización. Las sondas nasogástricas, uretrales, los drenajes, los tubos endotraqueales, las bolsas colectoras, deben estar fijados. Los electrodos de monitorización no deben ocupar ápex ni región paraesternal derecha para no interferir posibles desfibrilaciones.

Existen algunas patologías que pueden agravarse por sufrir pequeñas deficiencias en el aporte de O<sub>2</sub> inducidas por la altitud, circunstancia que hemos de tener en cuenta para aportar O<sub>2</sub> suplementario.

Entre las patologías que pueden agravarse por pequeñas disminuciones del aporte de O<sub>2</sub> nos encontramos con:

- Respiratorias: IRA, EPOC, TEP, EAP.
- Cardiovasculares: IAM, angina de pecho, AVC. El estado de shock contraindica el transporte sanitario aéreo.
- Traumatismos de columna, especialmente a nivel cervical.
- Síndrome de HEC (hipertensión endocraneal).
- Quemaduras del árbol respiratorio e intoxicación por monóxido de carbono.

Los aumentos de presión inducidos por la altura de los gases atrapados en nuestro organismo pueden provocar los conocidos disbarismos. Como ya hemos dicho, los cuadros activos de otitis media o sinusitis e intervenciones recientes de oído, contraindican el TS.

A nivel digestivo la expansión de los gases puede agravar una apendicitis aguda, una diverticulitis, hernias estranguladas o provocar deshicencia de las suturas de una intervención reciente. Los cambios de presión pueden inducir nauseas y vómitos. Hemos de colocar sondas nasogástricas o rectales.

A nivel torácico un neumotórax asintomático puede producir dolor intenso, o transformarse en neumotórax a tensión si existe mecanismo valvular. En este caso hay que volar a cotas inferiores a los 2000 pies y colocar drenajes torácicos.

En TCE con ciertos tipos de fracturas en los que hay comunicación con alguna cavidad natural, oído medio, celdas mastoideas, o senos paranasales y, por consiguiente entrada de aire en la cavidad craneal, está contraindicado el transporte sanitario aéreo antes de la reabsorción total del aire.

Los enfermos psiquiátricos han de estar sedados convenientemente, debiendo nosotros prever cualquier reacción de ansiedad, miedo o pánico que los estímulos no habituales puedan producir en enfermos no psiquiátricos.

### DOCUMENTACIÓN DEL TRANSPORTE DE BAJAS

Las características de la atención extrahospitalaria dentro de las FAS hacen necesario disponer de un informe sobre la atención prestada a la baja durante la evacuación, que a la vez que registra la actividad asistencial sobre el terreno, sirva como documentación en la transferencia del paciente.

Dentro de las FAS tenemos la ficha médica de campaña y la ficha médica de evacuación que cumple con los requisitos establecidos en la documentación del transporte de bajas, para poder ser operativa:

1. Rellenarse en pocos minutos.
2. Configuración del tipo «rellenar casillas» o marcar «x».
3. Elaborado de forma que quien lo lea, pueda de un vistazo familiarizarse con la patología del paciente.
4. Tamaño folio autocopiativa con tres copias, ejemplar para permanecer con la baja, para retirar en el embarque y para retirar en el desembarque.
5. Datos configurados en módulos en varios idiomas.

### FICHA MÉDICA DE CAMPAÑA

1. Número de identificación. (Personal Service n.º; Numéro Matricule)
2. Empleo. (Rank; Grade)
3. Apellidos. (Surname; Nome)
4. Nombre. (Name; Nom)
5. Unidad. (Unit; Unité)
6. Nacionalidad. (Nationality; Nationalité)
7. Religión. (Religion; Religion)
8. Fecha de la lesión ó enfermedad. (Date of casualty or illness; Date de la blessure ou maladie)
9. Naturaleza de la lesión o enfermedad. (Nature of casualty or illness; Nature de la blessure ou maladie)
10. Hora. (Time; Heure)
11. Diagnóstico. (Diagnosis; Diagnostic)
- 12.

Tratamiento dado Treatment given Traitment donne	Dosis Dosage Dose	Hora Time Heure	Fecha Date Date
Morfina Morphia Morphine			
Antibióticos Antibiotics Antibiotique			
Tétanos Tetanus Tetanus			

13. Torniquete aplicado SI/NO Hora ..... Fecha  
Tourniquet applied YES/NO Time ..... Date  
Garrot placé OUI/NON Heure..... Date

**FICHA MÉDICA DE EVACUACION (EVACUATION TAG) (FICHE  
MEDICALE D'EVACUATION)**

Apellidos ..... Nombre.....  
(Surname) (Name)  
(Nom) (Prenoms)

Empleo..... N.º Identif.....  
(Rank) (Service n.º)  
(Grade) (N.º Matricule)

Ejercito de origen..... Form. Sanit. De origen.....  
(Armed Forces) (Evac. Unit)  
(Forces Armées) (Form. Sanit. De Depart.)

Diagnóstico .....  
(Diagnosis)  
(Diagnostic)

Baja de Combate..... Accidente..... Psiquiátrico.....  
(Battle Cas) (Accident) (Psychiatric)  
(Blessé de guerre) (Blessé) (Mental)

Enfermo ..... Otro .....  
(Sick) (Other)  
(Malade) (Autres)

Acostado..... Sentado..... Aislado..... Observar .....  
(Lying) (Sitting) (Isolated) (Observation)  
(Allonge) (Assis) (Isoler)

Caso especial .....Barco/Avión (Vuelo)  
(Spec. Case) (Ship/Aircraft n.º)  
(Cas. Particul.) (Vaisseau/Avión)

Num. Camarote/Litera/Asiento .....  
(N.º Cabin/Barth/Seat)  
(N.º Cabine/Cuchette)

Fecha ..... Grado y nombre del Oficial Médico .....  
(Date) (Evacuation Medical Officer)  
(Grade et nom du Méd. Evacuateur)

**GLOSARIO**

- **FiO<sub>2</sub>**: Concentración de oxígeno en el aire inspirado, la FiO<sub>2</sub> del aire ambiental es del 21%.
- **PCO<sub>2</sub>**: Presión parcial de dióxido de carbono en sangre arterial. Así cuando existe una PCO<sub>2</sub> baja existe hiperventilación y al contrario cuando existe PCO<sub>2</sub> elevada existe hipoventilación.
- **PO<sub>2</sub>**: Presión parcial de oxígeno en sangre arterial. Así cuando existe PO<sub>2</sub> baja significa hipoxemia y cuando la PO<sub>2</sub> está elevada significa hiperoxemia.
- **Presión venosa central**: Se corresponde con la presión sanguínea a nivel de la aurícula derecha y la vena cava, estando determinada por el volumen de sangre, volemia. Los valores normales son de 0 a 5 cm H<sub>2</sub>O en aurícula derecha y 6 a 12 cm de H<sub>2</sub>O en vena cava, valores por debajo de lo normal nos indican hipovolemia y por tanto necesidad de administrar líquidos.

### AUTOEVALUACIÓN

1. En relación a cómo afecta la temperatura al transporte sanitario, señale la afirmación no correcta:
  - a. Influye de forma negativa, las bajas temperaturas produciendo colapso vascular periférico, dificultando la canalización de una vía venosa, provocando escalofríos y tiritonas que hacen aumentar el consumo de O<sub>2</sub> y facilitando la hipotermia no solo por la temperatura ambiental sino también por la infusión de sueros fríos.
  - b. En el transporte sanitario en avión presurizado la temperatura es controlable más fácilmente, salvo accidente. La temperatura exterior desciende progresivamente entre 5y 10 grados centígrados cada 3000 pies de altitud
  - c. En la medicación puede provocar la cristalización de algunos medicamentos como los sueros fisiológicos, pero sin embargo no afecta a los equipos autónomos ni a sus baterías.
2. Dentro del transporte sanitario se producen cambios hemodinámicos, estos cambios vienen determinados por.  
Señale la opción incorrecta:
  - a. Variaciones de la velocidad: Aceleración-desaceleración y vibraciones.
  - b. Temperatura.
  - c. Medicación
3. De las siguientes acciones cual no sería tenida en cuenta antes de realizar un traslado aéreo:
  - a. Todos los aparatos técnicos han de estar colocados en su sitio, los sueros colgados con los sistemas de perfusión visibles en todo su recorrido, así como los cables de monitorización.
  - b. Las sondas nasogástricas, uretrales, los drenajes, los tubos endotraqueales, las bolsas colectoras, deben estar fijados. Los electrodos de monitorización no deben ocupar ápex ni región paraesternal derecha para no interferir posibles desfibrilaciones.
  - c. La estabilización y puesta en estado de evacuación del enfermo y el establecimiento de las medidas que nos permitan detectar y resolver cualquier incidencia durante el mismo.

### BIBLIOGRAFÍA

1. Orientaciones. Sanidad en operaciones. OR7-603. MADOC. ET.
2. Recomendaciones sobre transporte sanitario. SEMES. Grupo de trabajo sobre transporte sanitario. 2001.
3. Manual práctico para el técnico en transporte sanitario.2.<sup>a</sup> edición. Arán ediciones. 2008.
4. Técnico en emergencias sanitarias. Marcando la diferencia. Ed. Elsevier. 2008.

## UNIDAD DE APRENDIZAJE 7

# MEDICALIZACIÓN DE LOS DIVERSOS SISTEMAS DE EVACUACIÓN TERRESTRES DEL EJÉRCITO DE TIERRA

### OBJETIVOS

1. Reconocer los diferentes modelos de vehículos militares dentro de las FAS y organizar las diferentes configuraciones para el traslado de bajas sanitarias dependiendo de su gravedad y número.
2. Reconocer el equipamiento mínimo necesario para dotar un vehículo sanitario.
3. Reconocer el personal de la dotación de los vehículos de transporte sanitario.

### COMPETENCIAS

1. Mantener preventivamente el vehículo sanitario y controlar la dotación material del mismo.
2. Verificar la existencia de la dotación material del vehículo sanitario.
3. La dotación material del vehículo sanitario se comprueba corresponde a la requerida por su nivel asistencial, según la normativa vigente.
4. La operatividad del material sanitario se comprueba.
5. La caducidad de los fármacos, material fungible y material de cura se comprueba, retirando lo caducado y efectuando su reposición según procedimiento normalizado.
6. La cantidad de oxígeno de las balas del vehículo se comprueba, efectuando su reposición si el nivel no es el adecuado.
7. La petición del material necesario se realiza para garantizar la operatividad de la unidad asistencial.
8. Garantizar la limpieza del vehículo y desinfección del material sanitario.
9. Las soluciones para la limpieza y desinfección del material se preparan, según el tipo y características del mismo.
10. La limpieza y desinfección del material sanitario y habitáculo asistencial tras una actuación, se realiza según procedimiento del servicio.
11. El material se organiza y coloca en el vehículo o almacén, una vez realizadas las operaciones de limpieza y desinfección del mismo.
12. La limpieza exterior del vehículo se realiza periódicamente.
13. La eliminación de los residuos orgánicos e inorgánicos derivados de la actividad sanitaria se efectúa en los contenedores correspondientes al tipo de residuos, contaminación y protocolos establecidos.
14. Colaborar en el plan de mantenimiento de instalaciones y equipos.
15. Participa en el plan de mantenimiento de la dotación material de la ambulancia, tales como material electromédico, elementos de comunicación, material de movilización e inmovilización y material de descarceración y rescate.

## PALABRAS CLAVE

- Medicalización
- Vehículos terrestres
- Ambulancias
- Electromédico
- Equipos médicos

## 1. INTRODUCCIÓN

Los vehículos de transporte sanitario (Ambulancias) del ET, deben de cumplir con la legislación vigente, tanto civil como militar, para poder desarrollar su cometido.

Siempre hay que tener en cuenta que el ET desarrolla misiones fuera de TN donde debe de contar con otro tipo de vehículos, acorazados o blindados, que les permita trabajar en ambiente seguro y que son fabricados para el desarrollo de la misión de transporte sanitario, pudiéndonos también encontrarnos con una serie de vehículos adaptados para ser usados, una vez medicalizados, como vehículos de transporte sanitario. En el desarrollo de éste capítulo conoceremos los distintos vehículos con los que cuenta el ET tanto en TN como en misiones fuera de TN.

## 2. DEFINICIÓN DE TRANSPORTE SANITARIO

El transporte sanitario es aquel que se realiza para el desplazamiento de personas enfermas, accidentadas o por otra razón sanitaria en vehículos especialmente equipados al efecto.

## 3. CLASIFICACIÓN DE LOS VEHÍCULOS DE TRANSPORTE SANITARIO (AMBULANCIAS)

El transporte sanitario por carretera, podrá ser realizado por los siguientes tipos de vehículos:

- a) Ambulancias asistenciales: son aquellas que permiten proporcionar asistencia técnico-sanitaria en ruta. Están incluidas tanto las ambulancias destinadas a proporcionar SVB, como las de SVA, en función del equipamiento sanitario y la dotación de personal.

Clasificándolas atendiendo a su capacidad asistencial:

- Soporte Vital Básico:
  - a. «CNLTT 1,5 TM AMB Básica de Traslado».





- Soporte Vital Avanzado:
  - a. «CNLTT 1,5 TM AMB Soporte vital avanzado»
  - b. «CNLTT 1,5 TM AMOV AMB SOP Vital Avanzado»



VAMTAC (Vehículo de Alta Movilidad Táctica)

- Ambulancias no asistenciales (N/ASI): son aquellas que están destinadas al traslado de pacientes en camilla, por carretera, sin tener que estar equipadas y dotadas para la asistencia médica en ruta.
  - a. «C/L 1TM Ambulancia»
  - b. «CNLTT. 1,5TM. Ambulancia»

- Vehículos de transporte sanitario colectivo: Este tipo de vehículos no está a disposición del ET, pero es necesario mencionarlo ya que es un tipo de vehículo de transporte sanitario común en el ámbito civil para el traslado de pacientes que no revisten carácter de urgencia y que no presentan enfermedades infecto-contagiosas.

#### 4. REQUISITOS TÉCNICO-SANITARIOS DE LAS AMBULANCIAS NO ASISTENCIALES DEL ET

##### 1. Identificación y señalización:

- Identificación exterior que permita distinguir claramente su condición de vehículo sanitario, disponiendo en los paneles laterales y posterior de una cruz roja, con los cuatro brazos iguales, sobre fondo blanco, de dimensiones proporcionales a la superficie en la que esté fijada y visible con facilidad desde cualquier ángulo y la inscripción de la palabra «AMBULANCIA» detrás y delante, en este caso en inverso para que pueda ser leída por reflexión.
- Señalización luminosa y acústica de preferencia de paso, ajustada a lo dispuesto por la normativa vigente.

##### 2. Célula sanitaria:

- Foco auxiliar, exterior o extraíble, que facilite las operaciones de carga y salida de la ambulancia en condiciones de baja visibilidad.
- Dispositivos para suspensión de soluciones de perfusión intravenosa, en número igual a la capacidad de pacientes.
- Armarios y estantes con espacio suficiente para la colocación adecuada del equipo y material correspondiente a su dotación.
- Una o varias camillas, dependiendo de su capacidad de transporte, provistas de cinturones de sujeción y de dimensiones adecuadas para un adulto.
- Sistema para soporte, fijación y deslizamiento de camillas con ruedas o patines adecuados a la camilla o camillas que deban albergar. En el caso de ambulancias de cuatro camillas, el sistema deberá constar de:
  - Bastidores plegables lateralmente, dos a cada lado y una encima del otro, con dos guías metálicas para deslizamiento de la camilla en forma de «U» carril, y un sistema de fijación por medio de palancas en cada guía.

- Los bastidores superiores, además de plegables lateralmente, deberán ser abatibles longitudinalmente, con sistemas de bloqueo para facilitar la carga y la salida de la camilla.



### 3. Equipamiento sanitario:

- Sistema de suministro y evacuación de agua potable.
- Sistema de oxigenoterapia con depósito de oxígeno de, al menos, 800 litros, mano reductores, caudalímetros y humidificadores correspondientes.
- Mascarillas de ventilación en número igual al de camillas y no inferior a dos.
- Ventilador manual tipo balón, con válvula unidireccional, mascarilla de suministro y posibilidad de ventilación con  $FiO_2$  mediante conexión de  $O_2$ .
- Aparato de aspiración mecánica con accesorios.
- Cuña y botella para micciones irrompibles.
- Maletín de primeros auxilios dotado.



### 5. REQUISITOS TÉCNICO-SANITARIOS AMBULANCIAS SVB

Además del especificado las ambulancias no asistenciales, las asistenciales SVB deberán reunir las siguientes características y equipamiento sanitario general.

- El sistema de oxigenoterapia estará compuesto por una instalación fija de oxígeno, asilada eléctricamente, con tomas rápidas en paneles laterales y dos botellas de oxígeno con capacidad total mínima de 2.000 litros, e incluirá mano reductores y manómetros de control, caudalímetros que permitan un flujo de 15 litros/minuto y humidificadores adecuados al número de camillas.
- Camilla de cuchara o de tijera o tabla espinal larga.
- Material para inmovilización, compuesto por juego de férulas neumáticas, colchón de vacío, chaleco de inmovilización, inmovilizador de cabeza y juego de collarines cervicales.
- Equipo de aspiración eléctrico, fijo o portátil, con reservorio.
- Equipo de intubación, con laringoscopio, palas de intubación, juego de tubos endotraqueales y material fungible de apoyo a la ventilación.
- Maletín de resucitación cardiopulmonar, con botella de oxígeno, que permita su utilización en el exterior de la ambulancia.
- Esfigmomanómetro, fonendoscopio y linterna de exploración.
- Manguitos de sueros a presión.
- Mochilas de Soporte Vital Básico.



## 6. REQUISITOS TÉCNICO-SANITARIOS AMBULANCIAS SVA

Además de los requisitos especificados para las ambulancias no asistenciales y las asistenciales SVB, las ambulancias destinadas a asistencia SVA deberán incluir:

- Un sistema de soporte, fijación y deslizamiento de camilla que:
  1. Permita posiciones de Trendelenburg positivo y negativo de hasta 30°.
  2. Posibilite el abordaje del paciente por todos los lados.
  3. Deje espacio libre en la cabecera.
  4. Sea abatible longitudinalmente para facilitar la carga y salida de la camilla.



- Instalación eléctrica independiente de la cabina de conducción para alimentar a todos los equipos médicos, con una fuente adecuada de energía auxiliar a la del vehículo con salidas de 12 V CC y 220 CA que permita el funcionamiento de los sistemas vitales para atender al paciente en caso de avería del motor.
- Posibilidad de incorporación de un equipo electrógeno.
- Respirador que permita una función respiratoria de 10-40 ciclos por minuto y un aporte de O<sup>2</sup> al 50 por 100 y al 100, con el material accesorio correspondiente.
- Monitor-desfibrilador de tipo portátil, con autonomía, provisto de palas o parches adhesivos, que sirvan como electrodos ECG y para desfibrilar, con los accesorios necesarios. Generador externo de marcapasos, con

funcionamiento fijo y a demanda con posibilidad de regulación e intensidad de estímulos. Registrador de electrodos de un solo canal con posibilidad de conexión a monitores que permitan 12 derivaciones.

- Recipiente frigorífico e isotermo con capacidad suficiente.
- Estuche metálico con juego de instrumental, compuesto por:
  1. Pinza de disección recta s/d 140 mm.
  2. Pinza de disección recta c/d 140 mm.
  3. Pinza hemostática de Kocher de 140 mm.
  4. Pinza hemostática de Pean de 140 mm.
  5. Pinza hemostática mosquito curvas s/d de 125 mm.
  6. Pinza Magill para tubos.
  7. Porta agujas Mayo-Hegar de 150 mm.
  8. Tijera vendaje universal de 180 mm.
  9. Tijera recta a/a de 115 mm.
  10. Tijera recta a/r de 140/145 mm.
- Mochila de Soporte Vital Avanzado.

## 7. PERSONAL DE TRANSPORTE SANITARIO

El personal contará con la formación teórico-práctica y acreditación adecuadas para la realización de las funciones correspondientes.

Dependiendo de la clase y tipo, la dotación de personal de los vehículos ambulancia del Ejército de Tierra se ajustará a:

### Ambulancias no asistenciales

Conductor, debidamente acreditado para la conducción de vehículos ambulancia y con la formación teórico-práctica adecuada para la realización de las tareas que tiene encomendadas (FSET3).

### Ambulancias asistenciales

Conductor, debidamente acreditado para la conducción de vehículos ambulancia y con la formación teórico-práctica adecuada para la realización de las tareas que tiene encomendadas (FSET3).



Además, deberá contar al menos con el siguiente personal:

- Cuando se trate de las ambulancias asistenciales destinadas a prestar soporte vital básico, contará al menos con un Sanitario, con la formación teórico-práctica adecuada para la realización de las tareas que tiene encomendadas (FSET1), o con un Médico o con un Enfermero, dependiendo de la asistencia que se prevea necesaria durante la evacuación.
- En las que vayan a prestar soporte vital avanzado, llevará un Sanitario con la formación teórico-práctica adecuada para la realización de las tareas que tiene encomendadas (FSET1), un Médico y/o Enfermero, ambos con capacitación acreditada en transporte asistido, técnicas de reanimación y técnicas de soporte vital avanzado.

## 8. VEHÍCULOS TÁCTICOS ADAPTADOS COMO VEHÍCULOS DE TRANSPORTE SANITARIO EN EL ET

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LOS DIFERENTES VEHÍCULOS:

BMR:



Especificaciones Técnicas:



Material de Dotación:



Habitáculo y distribución del material a bordo:



**Ventajas e inconvenientes**

- Ventajas
  - Presentan una mejor movilidad que las ambulancias tipo IVECO.
  - Seguridad frente a las tipo IVECO.
  - Capacidad para cuatro heridos.
- Inconvenientes
  - El motor a un lado desestabiliza pudiendo provocar accidentes.
  - Dificultad para extricar al conductor en caso de accidente.
  - Hueco del conductor muy estrecho para muchas horas de viaje.
  - Poco espacio para colocar equipos individuales de los pacientes o incluso de la tripulación.
  - Dificultad en la colocación de los aparatos de electromedicina
  - No hay intercomunicación entre los cuatro tripulantes.
  - Exceso de ruido para valoración del paciente.

Otro tipo de vehículos que pueden o han sido usados en casos excepcionales para transporte de bajas o para llegar hasta donde se ha producido la baja por sus singulares características:



### GLOSARIO

- BMR: Blindado Medio sobre Ruedas.
- CR: Criterio de Realización.
- ET: Ejército de Tierra.
- FAS: Fuerzas Armadas.
- FSET-1: Formación Sanitaria del Ejército de Tierra – 1
- FSET-3: Formación Sanitaria del Ejército de Tierra – 3
- N/ASI: No Asistencial
- RP: Realización Profesional.
- SVB: Soporte Vital Básico.
- SVA: Soporte Vital Avanzado.
- TN: Territorio Nacional.
- TOA: Transporte Oruga Acorazado.
- TOM: Transporte Oruga Motorizado.
- UC: Unidad de Competencia.
- VAMTAC: Vehículo de Alta Movilidad Táctica.

### AUTOEVALUACIÓN

1. Dentro de la unidad de competencia «Mantener preventivamente el vehículo sanitario y controlar la dotación material del mismo», del Técnico en Emergencias, señala la opción incorrecta:
  - a. CR3.3 La caducidad de los fármacos, material fungible y material de cura se comprueba, retirando lo caducado y efectuando su reposición según procedimiento normalizado.
  - b. CR3.4 La cantidad de oxígeno de las balas del vehículo tras comprobarla el facultativo, efectuará su reposición si el nivel no es el adecuado.
  - c. CR6.3 El material se organiza y coloca en el vehículo o almacén, una vez realizadas las operaciones de limpieza y desinfección del mismo.
2. La clasificación de los Vehículos Terrestres de Transporte Sanitario (Ambulancia) según su capacidad asistencial será:
  - a. Ambulancias todoterreno ligeras y ambulancias todoterreno blindadas.
  - b. Ambulancias individuales y ambulancias colectivas.
  - c. Ambulancias asistenciales y ambulancias no asistenciales.
3. El personal de dotación de las ambulancias asistenciales destinadas a prestar soporte vital básico debe de contar como mínimo:
  - a. Conductor, sanitario y enfermero.
  - b. Conductor, médico y acompañante.
  - c. Médico, enfermero y sanitario.

### BIBLIOGRAFÍA

1. Instrucción General 03/08 «Transporte sanitario por carretera en el Ejército de Tierra».
2. Ley 16/1987 de Ordenación de los Transportes Terrestres, artículo 133.
3. Anexo de Características Técnicas, Equipamiento Sanitario y Dotación de personal, mínimos de los vehículos de transporte sanitario por carretera, de la Ley 16/1987.
4. Instrucción Técnica 24/08 «Vehículos de Transporte Sanitario por carretera en el Ejército de Tierra».
5. REAL DECRETO 619/1998 de 17 de abril, por el que se establecen las características técnicas, el equipamiento sanitario y la dotación de personal de los vehículos de transporte sanitario por carretera (BOE 28).



## UNIDAD DE APRENDIZAJE 8

# TRANSPORTE SANITARIO EN SITUACIONES ESPECIALES

### OBJETIVOS

1. Aprender los conceptos sobre el transporte sanitario en situaciones y condiciones especiales.
2. Transporte de prisioneros heridos y población civil (niños, gestantes, ancianos y bajas psiquiátricas).
3. Transporte de bajas enfermas y/o infectadas por enfermedades transmisibles, o bajas contaminadas por agentes NBQ.
4. Procedimientos de actuación.

### COMPETENCIAS

1. Aplicar procedimientos/protocolos de actuación para el transporte en condiciones de bioseguridad, de bajas enfermas y/o infectadas por enfermedades transmisibles, o bajas contaminadas por agentes NBQ, y su evacuación a zona segura.
2. Conocer lo relativo al Derecho Internacional Humanitario, plasmado en los diferentes Protocolos de Ginebra, que protege el transporte de prisioneros heridos.
3. Conocer las consideraciones especiales a tener en cuenta cuando se transportan niños, embarazadas, ancianos y bajas psiquiátricas.

### PALABRAS CLAVE

- Derecho Internacional Humanitario
- Medidas universales de protección
- Descontaminación
- Vías de transmisión
- Agentes contaminantes
- Equipos de protección individual
- Transporte sanitario
- Contaminación nuclear, biológica y química
- Enfermedades transmisibles
- Dispositivos de aislamiento
- Transferencia de la contaminación
- Desinfección
- Agentes NBQ

## 1. INTRODUCCIÓN

El transporte sanitario nos puede llevar a tener que actuar bajo circunstancias especiales, dadas por la necesidad de la asistencia y traslado de pacientes sometidos a agentes externos especiales (afectados por agentes NBQ o infectados), traslado de pacientes con enfermedades transmisibles, o traslado de pacientes con circunstancias personales diferenciadoras o circunstancias ajenas al propio paciente, que nos obliguen a actuar de forma distinta y/o especial a como actuaríamos con el resto de pacientes. Pero existe una actuación común a todos los tipos de traslados: **el cumplimiento de las medidas universales de protección** para todo el personal implicado en la atención al paciente, así como prevenir la transferencia de la contaminación al conjunto de la cadena de rescate.

## 2. MEDIDAS UNIVERSALES DE PROTECCIÓN

- Todo el personal implicado en el rescate, transporte y tratamiento de enfermos o heridos deberá estar al corriente de la vacunación con TTD y HVA+B.
- Lavado y secado de manos.
- Medidas de protección barrera: guantes desechables (**siempre**), mascarilla facial, gafas de protección ocular, uniforme o ropa de trabajo, gorro y calzas.
- Atención al manejo de material cortante y/o punzante, desechándolo siempre en contenedores especiales (gestión integral de residuos, infectantes y/o contaminantes).
- Desinfección de superficies y/o descontaminación si procede.

## 3. TRANSPORTE DE PRISIONEROS HERIDOS

El Derecho Internacional Humanitario se encuentra contenido en los cuatro Convenios de Ginebra de 1949 a los que están adheridos casi todos los estados. Estos Convenios se completaron con los Protocolos Adicionales de 1977. Aquí queda recogido todo lo relativo al trato debido a los prisioneros de guerra. Dicho Convenio protege a todas las personas que no toman parte en las hostilidades, como son los civiles y el personal médico y religioso, así como a combatientes heridos o enfermos, los náufragos y los prisioneros de guerra.

Define a heridos y enfermos, como «*aquellas personas, sean militares o civiles, que debido a un traumatismo, una enfermedad u otros trastornos e incapacidades de orden físico o mental, tengan necesidad de asistencia o cuidados médicos y que se abstengan de todo acto de hostilidad*». Esos términos son también

aplicables «*a las parturientas, a los recién nacidos y a otras personas que puedan estar necesitadas de asistencia o cuidados médicos inmediatos, como los inválidos y las mujeres en cinta, y que se abstengan de todo acto de hostilidad*».



Así mismo **define y protege el transporte sanitario**, el cual ha de estar identificado con el signo de la Cruz Roja, la Media Luna Roja o el León y el Sol Rojos, sobre fondo blanco.

Según este acuerdo, el traslado de prisioneros se efectuará «*siempre con humanidad y en condiciones que no deberán ser menos favorables que las de las tropas de la Potencia detenedora en sus desplazamientos, teniendo siempre en cuenta las condiciones climáticas a las que están acostumbrados los prisioneros de guerra y, en ningún caso, las condiciones de traslado serán perjudiciales para su salud. La Potencia detenedora de los prisioneros de guerra está obligada a atender gratuitamente a su manutención y a proporcionarles gratuitamente la asistencia médica que su estado de salud requiera*».

Todos los prisioneros «*deberán ser tratados de la misma manera por la Potencia detenedora, sin distinción alguna de índole desfavorable de raza, de nacionalidad, de religión, de opiniones políticas u otras fundadas por criterios análogos*».

Por lo tanto, todos los transportes de prisioneros heridos, deberán acogerse a lo acordado en este Convenio y cumplirlo escrupulosamente.



## 4. TRANSPORTE DE NIÑOS

Ante la situación de traslado de un enfermo o herido pediátrico se deberá tener en cuenta que estos pacientes presentan constantes vitales distintas al adulto.

#### Frecuencia cardíaca (por minuto)

Menor de 1 año: 120-140  
De 1 a 5 años: 100-120  
De 5 a 12 años: 80-100  
Adulto: 80-90

#### Frecuencia respiratoria (por minuto)

Menor de 1 año: 30-40  
De 1 a 5 años: 20-30  
De 5 a 12 años: 15-20  
Adulto: 12-15

#### Tensión arterial sistólica

Menor de un año: 70-90 mmHg  
De 1 a 5 años: 80-90 mmHg  
De 5 a 12 años: 90-110 mmHg  
Adultos: 120 mmHg

Deberemos usar un lenguaje claro y con términos comprensibles para ellos, sin mentir, pero procurando no asustarlos. Antes de realizar una maniobra debemos simularla para que ellos entiendan qué vamos a hacer, informando y pidiendo permiso a los padres o tutores, y si es posible, contar con la colaboración de estos.

Es importante mantener la temperatura corporal, especialmente en el lactante, cubriendo la cabeza si es necesario y asegurarnos que oxigena con normalidad. El recién nacido y el lactante presentan cierta inmadurez de su sistema inmunológico, por ello hay que mantener condiciones óptimas de limpieza y asepsia en todos los cuidados que se le practiquen. Si se puede, el traslado del niño se efectuará con la compañía del adulto responsable del mismo.

Intentar que vaya distraído y valorar la necesidad real de la colocación de un collarín cervical, ante el riesgo de agitación que le puede producir el hecho de ponérselo.

Debemos prestar atención al control de sus constantes vitales, sin atosigar, y evitar especialmente la pérdida de los accesos venosos.

### 5. TRANSPORTE DE EMBARAZADAS

La mujer embarazada sufre un aumento del volumen sanguíneo, de unos dos litros aproximadamente, que afecta al gasto cardíaco y por lo tanto, aumenta la frecuencia cardíaca (de 10 a 15 pulsaciones por minuto).

El diafragma se eleva de forma progresiva durante el embarazo, por lo que el corazón se desplaza hacia la izquierda y hacia arriba; la tensión arterial suele sufrir ligeras modificaciones, siendo más baja en el primer trimestre, igualándose en el segundo y elevándose en el tercer trimestre. Asimismo aumenta la demanda de oxígeno.

En cuanto a la posición de traslado, debido al aumento de tamaño del útero, cuando la mujer está en posición decúbito supino el útero cae hacia atrás, para reposar sobre la columna vertebral y los vasos adyacentes, sobre todo la vena cava inferior y la aorta. Esta compresión trae como consecuencias:

- Descenso del volumen sanguíneo que va a bombear el corazón (descenso del gasto cardíaco)
- Descenso de la presión arterial, originando la pérdida de conocimiento.
- Disminución del flujo sanguíneo hacia el útero.

Este cuadro se denomina «*síndrome de hipotensión supina*». Para prevenir éste síndrome, colocaremos a la paciente gestante en posición decúbito lateral izquierdo (tumbada sobre su lado izquierdo), especialmente si se encuentra en su tercer trimestre

Ante una embarazada que ha sufrido algún tipo de traumatismo, deberemos estar atentos a una posible rotura de bazo, rotura de útero y posibles consecuencias sobre el feto (el sufrimiento o la muerte del feto). Si el pronóstico materno está en juego, prevalece siempre sobre el pronóstico del feto.

El traslado se realizará siempre con oxígeno y la conducción durante el traslado será muy prudente.

### 6. TRANSPORTE DE ANCIANOS

Ante un paciente geriátrico, tendremos en cuenta algunas consideraciones derivadas del proceso de envejecimiento. Estos pacientes normalmente presentan disminución de la agudeza visual, y frecuentemente presbiacusia, lo que supone una merma en su visión y audición. Pueden presentar un aumento en el tiempo de reacción y dificultad en la marcha.

Es importante mencionar que estos pacientes tienen disminuido el reflejo fisiológico de la sed y por otro lado, un porcentaje alto de pacientes geriátricos tienen elevado el umbral del dolor. Cuidado al valorar las lesiones, estos pacientes pueden no reflejar el dolor ante lesiones que la mayoría de personas sienten como muy dolorosas.

Ante el traslado de un enfermo geriátrico actuaremos tranquilizándolo, explicándole antes lo que le vamos a hacer, esforzándonos por comunicarnos con él. Estos pacientes son especialmente sensibles con su intimidad y sus objetos personales.

Mantendremos al paciente abrigado, ya que son muy sensibles a las bajas temperaturas y evitaremos que realice grandes esfuerzos.

## 7. TRANSPORTE DE ENFERMOS PSIQUIÁTRICOS

Lo primero es **descartar lesiones orgánicas** (*alteraciones o patologías que pueden hacernos creer, que cualquier alteración del nivel de conciencia debida a éstas, sean consideradas patologías psiquiátricas*), reconocer situaciones de riesgo, y evaluar la posibilidad de su traslado hacia un centro psiquiátrico para una evaluación más detallada.

A veces, la crisis marca un **síntoma guía**, *que es aquél síntoma o cortejo sintomático, que refleja el aspecto más relevante de la urgencia, y que es el que hay que tratar para un mejor control del enfermo*. Así será distinta una agitación que se acompaña de ideas paranoides claras, de la agitación irracional con sudoración que puede deberse a una hipoglucemia.

Antes de mantener un contacto directo con el enfermo deberemos conocer el suceso que se nos plantea y los datos que nos puedan facilitar a cerca de los antecedentes psiquiátricos del paciente (vía policial, vía familiar...), para poder valorar la situación a la que nos debemos enfrentar. Aunque la actitud ante el enfermo puede variar, dependiendo de la patología que presente y de los síntomas que manifieste, en un primer momento nuestra actitud ha de ser distante y seria, sin invadir el espacio físico del paciente. Estableceremos un diálogo, respetuoso y afectuoso, escuchando atentamente (sobre todo si se trata de un paciente dispuesto a colaborar).

Siempre que nos encontremos con un paciente que pueda presentar algún trastorno psiquiátrico, se debe solicitar que el paciente sea valorado por un facultativo, porque él es quién legalmente puede ordenar un traslado forzoso del paciente a un centro hospitalario. Podremos pedir apoyo policial para facilitar la labor, y una vez solicitado el apoyo facultativo, tendremos que **valorar al paciente**, siguiendo una serie de puntos principales:

- **Acercamiento:** no se deben criticar las manifestaciones del paciente.
- **Aceptación:** el paciente tiene derecho a expresarse libremente.
- **Empatía:** se ha de ser capaz de comprender el mundo del paciente.

- **Congruencia:** para que el paciente confíe en el personal sanitario, nuestro comportamiento verbal y no verbal han de ser congruentes.
- **Respeto:** nos centraremos en la necesidad del paciente, aunque su disminución lo haga difícil.
- Tendremos que hacer un **examen mental del paciente**. La pauta que tendremos que seguir, será la mera **observación** a través de: el aspecto físico del paciente, su lenguaje, el nivel de atención y consciencia, su estado afectivo y de ánimo, su orientación y por último, la forma y el contenido del pensamiento.

No actuaremos y nos mantendremos al margen hasta la presencia policial y la de la unidad de soporte vital avanzado, en las siguientes situaciones:

- Evidencia o sospecha de la existencia de un arma (blanca o de fuego)
- Rechazo del paciente hacia nosotros.
- Si existen posturas contradictorias entre los familiares o amigos con respecto a nuestra actuación.

## 8. TRANSPORTE DE BAJAS CONTAMINADAS POR AGENTES NBQ, EN CONDICIONES DE BIOSEGURIDAD

Un incidente NBQ (Nuclear, Biológico o Químico) es la emisión de un agente o material NBQ o la diseminación de Material Tóxico Industrial en el ambiente, independientemente de la causa que lo provoque. El lanzamiento y dispersión de los agentes o materiales NBQ puede efectuarse con diversos medios tales como: misiles, aeronaves de todo tipo, artillería de campaña, aerosoles de difícil detección, etc. Obtener el material necesario para la producción de armas nucleares requiere de una gran infraestructura y avanzada tecnología, solo en posesión de determinados países con programas nucleares. Estas armas, así como sus componentes principales, aunque es poco probable, podrían adquirirse de forma indirecta por otras naciones, o bien por facciones o grupos terroristas de diferente signo para incrementar su potencial ofensivo contra sus adversarios.

La fabricación de agentes o productos químicos para su uso hostil sería posible a cualquier nivel con sólo disponer de una infraestructura química no excesivamente desarrollada.

El actual desarrollo de la biotecnología abre nuevas posibilidades a la amenaza biológica tanto respecto a sus efectos, como a la posibilidad de tratamientos y vacunas para reducir los mismos. Los agentes biológicos se pueden crear en

industrias y centros de investigación avanzados técnicamente, pero también se pueden producir en instalaciones de pequeña entidad difíciles de localizar.

Por otra parte, el proceso de industrialización generalizado que se está desarrollando, supone un aumento del número de industrias químicas, biológicas e instalaciones nucleares por todo el mundo.

El peligro potencial de muchas de estas industrias, normalmente agrupadas en extensas áreas próximas a los grandes núcleos de población, hace posible la emisión de materiales o sustancias tóxicas en el medio ambiente, como resultado de un accidente, de acciones bélicas o acciones de organizaciones terroristas.

Todo esto hace que debamos estar preparados para acometer este peligro potencial también desde el punto de vista del transporte sanitario.

**BAJA POR CONTAMINACIÓN RADIATIVA:** La radiación inicial y la radiación residual producirán distintos tipos de efectos sobre el personal, que van a depender principalmente del tipo y cantidad de radiación y del tiempo de exposición, efectos que pueden variar desde la muerte inmediata hasta un riesgo contra la salud a largo plazo. Una vez detectado el tipo e intensidad de la radiación, **evacuar en el menor tiempo posible fuera de la zona caliente.** El personal de rescate deberá portar el **Equipo de Protección Individual (EPI)**, protegiendo especialmente la vía aérea, por la posibilidad de contaminación de partículas radioactivas en suspensión.

**BAJA POR CONTAMINACIÓN BIOLÓGICA:** Los agentes biológicos se pueden diseminar en el ambiente de diferentes formas. Su empleo más eficaz sería por vía aérea, mediante su diseminación en forma de aerosol penetrando por las vías respiratorias. Otras formas de diseminación son la contaminación de alimentos y agua de consumo, y el empleo de vectores. Los agentes biológicos son mucho más rentables que los químicos y los materiales radioactivos, ya que cubren una mayor superficie de terreno y sus efectos tienen una persistencia mayor. El tiempo transcurrido desde la contaminación biológica hasta su detección y posterior identificación, será de gran importancia con respecto a los efectos producidos por el mismo. **El personal de rescate deberá extremar la protección de la vía aérea y el uso de los necesarios elementos de protección barrera.**

**BAJA POR CONTAMINACIÓN QUÍMICA:** Tanto los agentes químicos de guerra como los tóxicos químicos industriales (TIC,s) pueden afectarnos a través de un arma química, un dispositivo de dispersión (QDD) o un accidente fortuito, y constituyen un claro ejemplo de posibilidad de transferencia de la contaminación en función de sus características físico químicas.

Los agentes químicos pueden clasificarse por sus efectos sobre el personal, en «**agentes letales**» si producen la muerte, y en «**agentes incapacitantes**» cuando sólo producen una incapacidad más o menos transitoria.

Por sus efectos fisiológicos los «**agentes letales**» se clasifican en:

- **Sofocantes o neumotóxicos:** Atacan al tejido pulmonar produciendo edema pulmonar. El más característico es el Fosgeno, agente extremadamente volátil y no persistente. La exposición ante este agente sin la protección física adecuada, puede producir alteraciones cardíacas y respiratorias.
- **Vesicantes o dermatotóxicos:** Producen profundas quemaduras.
- **Nerviosos o neurotóxicos:** Particularmente tóxicos, relacionados químicamente con compuestos organofosforados. Pueden ser absorbidos por cualquier superficie corporal. Cuando se liberan por medio de vaporizadores o aerosoles pueden ser absorbidos a través de la piel, ojos y vías respiratorias. La muerte sobreviene por fallo respiratorio. **El personal de**



Control de la contaminación química externa en una baja transportada en un saco de bajas



Control de la contaminación química en una baja válida



rescate ante un inminente ataque con neurotóxicos, deberá ingerir, una vez autorizado por el mando, bromuro de piridostigmina para prevenir los efectos de este tipo de agentes. En caso de resultar afectados por ellos, deberán utilizar los autoinyectores de atropina y oxima que tienen en dotación. Proceder a la descontaminación inmediata y colocarse el EPI completo.

- **Tóxicos cianurados o hemotóxicos:** Producen sus efectos al interferir en la oxigenación de las células. La vía de entrada normal es la inhalación. La muerte normalmente se produce por fallo respiratorio.

Los agentes incapacitantes o incapacitantes psíquicos, producen perturbación transitoria en el comportamiento del individuo afectado, que puede durar varios días



Evacuación sanitaria en cápsula de aislamiento

	Consideraciones previas	Protección del personal de rescate	Actuación sobre el afectado	Otros
<b>PELIGRO BIOLÓGICO</b>	Contaminados y/o infectados	Protección respiratoria y EPI.	Descontaminación inmediata. Desvestido y protección vía aérea. Evacuación en equipos dotados con sistemas de depresión o saco de bajas.	Evitar transferencia de contaminación.
<b>PELIGRO QUÍMICO</b>	¿Contaminación líquida? Determinar tipo de agente, estado físico y concentración.	El agente diseminado determina uso de EPI y/o máscara con filtro específico o (*) ERA. <i>Neurotóxicos:</i> Pretratamiento con bromuro de piridostigmina	Descontaminación inmediata. Desvestido y Administración de antídoto (en neurotóxicos) o tratamiento médico específico. Evacuación en saco de bajas o con sobrepresión.	Evitar transferencia de la contaminación Secundaria.

\* Equipo de respiración autónomo

Ante un incidente o ataque NBQ, es imprescindible establecer los protocolos de transporte de bajas contaminadas ( en saco NBQ o con cualesquiera disponible ). Se realizará el control de la contaminación y en función del tipo de contaminante, se procederá a la descontaminación operativa previa a su traslado hacia la unidad sanitaria designada, en este caso la Estación Sanitaria de Descontaminación NBQ-ESDNBQ, al objeto de evitar la transferencia de la contaminación al conjunto de la cadena de rescate

En traslados de enfermos confirmados de padecer enfermedades infecto-contagiosas, se establecerá, si es posible, la obligatoriedad de utilizar vehículos sanitarios con separación física entre la cabina y el habitáculo, e incluso, para una mayor protección, los vehículos deberán estar dotados de filtros de alta eficacia biológica (filtros HEPA) para impedir la posibilidad de contagio desde el interior del vehículo hacia el exterior. Además se deberá reducir al mínimo el uso de aparatos generadores de aerosol o humidificadores, y proteger las superficies interiores con cobertores plásticos impermeables de un solo uso, debido al riesgo que supone la deposición/adherencia de las partículas infecciosas sobre las distintas superficies.

Así mismo, casos como el atentado con gas Sarín en Tokio, el 21 de marzo de 1995, nos demostraron la existencia de la transferencia de la con-

	Consideraciones previas	Protección del personal de rescate	Actuación sobre el afectado	Otros
<b>PELIGRO RADIATIVO</b>	Contaminado y/o irradiado, PRIORITARIO: detección de intensidad y tipo de radiación.	Tiempo, distancia y blindaje. Protección vía aérea y EPI.	Descontaminación inmediata. Desvestido, y protección vía aérea y piel. Evacuación en saco de bajas o con sobrepresión	Contaminación no exime de primeros auxilios.



taminación de un agente químico de guerra, entre los afectados y la cadena de rescate, al resultar afectados por la contaminación algunos integrantes de los equipos de emergencias y personal de los hospitales donde fueron atendidos.

En cuanto a los **dispositivos de aislamiento para evacuación**, actualmente se dispone de dispositivos de un solo uso o de varios usos descontaminables, con capacidad de operar a presión atmosférica normal, en condiciones de sobrepresión (si queremos evitar la entrada de contaminación al interior del dispositivo) o de depresión (si queremos evitar que el aire que hay en el interior salga, sin ser filtrado), de acuerdo a las necesidades que se precisen. Estas condiciones se consiguen con dispositivos motorizados que impelen o extraen aire del interior. La principal diferencia es que los últimos deben tener una estructura rígida que impida el colapso de la estructura hacia el interior. En todos ellos el aire que sale del interior está filtrado y por tanto, libre de contaminación. En el mercado hay sistemas bivalentes que permiten trabajar con sobrepresión o depresión, según estén dispuestos los filtros en el interior o en el exterior del dispositivo.

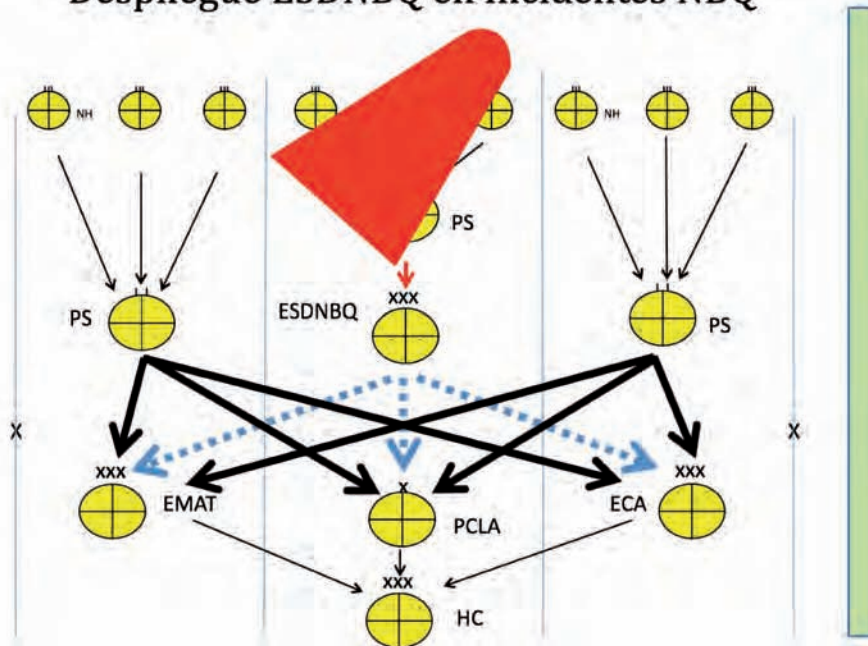
### 9. TRANSPORTE DE PACIENTES CON ENFERMEDADES TRANSMISIBLES

Cuando debemos realizar el traslado de un paciente con enfermedad transmisible, deberemos tener en cuenta todo lo anteriormente expuesto sobre el transporte sanitario de pacientes confirmados de padecer enfermedad infectocontagiosa, siempre teniendo en cuenta el tipo de enfermedad y su vía de transmisión.



Cámara de aislamiento biológico (depresión)

### Despliegue ESDNBQ en Incidentes NBQ



En el siguiente cuadro podemos observar algunos ejemplos de los diferentes niveles de protección, en relación a la enfermedad que presente el paciente a trasladar.

		Carbunco	Bruceosis	Cólera	Muermo	Peste bubónica	Peste Neumónica	Tularemia	Fiebre Q	Viruela	Encefalitis Equina Venezolana	Encefalitis virales	Fiebres Hemorrágicas Virales	Toxina Botulínica	Ricina	Tricotecenos (T2)	Enterotoxina estafilocócica tipo B
Precauciones aislamiento	Precauciones estándar	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Contacto (guantes)			X	X	X				X		X				X	
	Respiratoria (máscara FFP3)									X		X					
	Paciente máscara quirúrgica						X					X					
Transporte del paciente	Sin restricciones	X	X	X	X	X		X	X		X	X	X	X	X	X	X
	Sólo bajo criterio médico			X	X	X	X			X		X				X	
	Paciente máscara quirúrgica						X			X		X					
Limpieza y Descontaminación	Protocolo limpieza autorizado	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Desinfección superficies soluciones cloradas al 10 % o fenólicas											X					
	Desinfección previa a salida sala de aislamiento			X	X	X				X		X				X	
	Protocolo desinfección y esterilización residuos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

## GLOSARIO

- **Protocolo:** Texto anexo a un tratado internacional. Conjunto de procedimientos específicos establecidos en un plan.
- **Pediatría:** Rama de la medicina que estudia las enfermedades características de los niños y su tratamiento.
- **Geriatría:** Parte de la medicina que estudia la vejez y sus trastornos.
- **Gestante:** Embarazada.

- **Psiquiatría:** Parte de la medicina que estudia las enfermedades mentales.
- **TTD:** Vacuna antitetánico-diftérica.
- **HVA+B:** Vacuna antihepatitis A y B.
- **Hostilidad:** Conflicto armado entre pueblos o ejércitos.
- **Combatiente:** Cada uno de los soldados que componen un ejército.
- **Constantes vitales:** Serie de parámetros que nos permiten comprobar el estado clínico del paciente (frecuencia cardíaca o pulso, temperatura corporal, tensión o presión arterial, frecuencia respiratoria, etc.).
- **FC:** Frecuencia cardíaca.
- **FR:** Frecuencia respiratoria.
- **TA Sistólica:** Tensión arterial sistólica.
- **Lactante:** Niño mayor de 28 días de vida hasta los 2 años de edad.
- **Sistema inmunológico:** Es un *sistema* de estructuras y *procesos* biológicos en el interior de un *organismo*, que protege contra *enfermedades* identificando y matando células *patógenas* y *tumorales*.
- **Accesos venosos:** Vasos sanguíneos utilizados con fines diagnósticos y terapéuticos.
- **Volumen sanguíneo:** Cantidad total de sangre.
- **Gasto cardíaco:** Volumen de sangre expulsado por un ventrículo en un minuto.
- **Agudeza visual:** *Capacidad* del sistema de *visión* para percibir, detectar o identificar *objetos* espaciales con unas condiciones de *iluminación* buenas.
- **Presbiacusia:** Pérdida progresiva de la capacidad para *oír* altas frecuencias, debido al deterioro producido en el sistema auditivo generado por la edad, principalmente a nivel del oído interno y de nervio auditivo.
- **Síntoma:** Referencia subjetiva que da un enfermo por la percepción o cambio que reconoce como anómalo, o causado por un estado *patológico* o *enfermedad* (percibido solo por el paciente).
- **Signo clínico:** Cualquier manifestación objetivable consecuyente a una *enfermedad* o alteración de la *salud*, y que se hace evidente en la biología del enfermo.
- **Cortejo sintomático:** Varios síntomas.
- **Patología:** Enfermedad.
- **Vector biológico:** Agente generalmente orgánico que sirve como medio de transmisión de un organismo a otro causándole una enfermedad.

### AUTOEVALUACIÓN

1. Indica la respuesta correcta:
  - a. Un incidente NBQ es la emisión de un agente o material NBQ o Material Tóxico Industrial en el ambiente, independientemente de la causa que lo provoque.
  - b. Ante la evacuación de una baja por contaminación biológica, el personal de rescate deberá extremar la protección de la vía aérea y el uso de los necesarios elementos barrera.
  - c. Las respuestas a y b son correctas.
2. Tenemos que evacuar a una paciente embarazada, ¿qué posición es la indicada para dicho traslado?
  - a. Decúbito lateral derecho.
  - b. Decúbito lateral izquierdo.
  - c. Decúbito supino.
3. Indica qué respuesta corresponde a una de las Medidas Universales de Protección para realizar el transporte sanitario:
  - a. Estar vacunado contra el VIH.
  - b. Llevar siempre puestos los guantes desechables.
  - c. Mantener la distancia de seguridad.

### BIBLIOGRAFÍA

1. Ministerio de Defensa. Ejército de Tierra Español. Mando de Adiestramiento y Doctrina. OR7-004 (2.ª ed.) Orientaciones. *El Derecho de los Conflictos Armados, Tomo 1 cap. 9, Los aspectos sanitarios en el derecho de los conflictos armados, y Tomo 3 cap. 4, Normas relativas a la protección de las víctimas de los conflictos armados*. Madrid: Ministerio de Defensa. (02-11-2007).
2. SAMUR-Protección Civil. Departamento de Protección Civil. Sección de Formación. *Formación Técnico en Emergencias Médicas, Nivel Básico*. Módulo 5. Madrid: SAMUR-Protección Civil. (2006).
3. Ministerio de Defensa. Ejército de Tierra Español. Mando de Adiestramiento y Doctrina. OR5-017 Orientaciones. *Defensa NBQ*. Madrid: Ministerio de Defensa. (02-11-2007).
4. Pita Pita, René. *Agentes Neurotóxicos de Guerra. Toxicología y Tratamiento*. Madrid: René Pita 2002.
5. Cique Moya, Alberto. Evacuación Sanitaria en Condiciones de Bioseguridad. *Emergencias*, 2007;19:144-150.
6. Cique Moya Alberto. *Emergencias NBQ. Pautas de Intervención Sanitaria*. Editorial Marbán 2009:125-137.

## UNIDAD DE APRENDIZAJE 9

# OPERACIONES CON MEDIOS AÉREOS DE ALA ROTATORIA

### OBJETIVOS

1. Comprender las Funciones y determinar las responsabilidades de los distintos miembros de la tripulación.
2. Conocer las partes básicas de las aeronaves de ala rotatoria y los procedimientos de seguridad de embarque y desembarque.
3. Conocer y aplicar las medidas de seguridad para que no comprometer al personal ajeno a la tripulación de la aeronave el desarrollo de la misión.
4. Conocer los conceptos y bases del transporte aeromédico y de la transferencia de heridos.
5. Conocer y saber realizar las diferentes configuraciones más habituales en los Helicópteros. (SA-330/CH47)
6. Conocer y cumplimentar la documentación sanitaria en el procedimiento de la Aeroevacuación.

### COMPETENCIAS

1. Trabajar en un entorno seguro tanto en tierra como en vuelo con aeronaves de ala rotatoria.
2. Realizar las diferentes configuraciones dependiendo del número de heridos y de las características de la aeronave.
3. Realizar correctamente un procedimiento de transferencia de pacientes.
4. Ejecutar correctamente el procedimiento de embarque y desembarque de una aeronave de ala rotatoria.
5. Cumplimentar adecuadamente la documentación necesaria en la Aeroevacuación.
6. Determinar los factores que influyen en el medio aeronáutico.

### PALABRAS CLAVE

- Comandante de Aeronave
- Medidas de Seguridad
- Trasterencia de heridos
- Configuraciones
- Documentación



## 1. CONCEPTOS

En el desarrollo de operaciones con aeronaves de ala rotatoria es importante tener claros una serie de conceptos para el personal ajeno a la aeronave y así no comprometer la seguridad de la aeronave y de su personal.

- **Comandante de Aeronave**

*Sus Funciones y responsabilidades vienen reguladas en el TITULO IV DE LAS RROO del Ejército del Aire.*

Será responsable de la operación segura del helicóptero y de la seguridad de sus ocupantes.

Tendrá *autoridad* para dar todas las órdenes que considere oportunas con el fin de proteger la seguridad del helicóptero y de las personas o de los bienes que en él se transporten.

Tendrá *autoridad* para desembarcar a cualquier persona o cualquier parte de la mercancía que, en su opinión, pueda representar un peligro potencial para la seguridad del helicóptero o de sus ocupantes.

Todas las personas transportadas en helicóptero obedecerán todas las órdenes lícitas dadas por el comandante con el propósito de garantizar la seguridad del helicóptero y de las personas o bienes que se transportan en el mismo.

Es *únicamente* el Comandante de la aeronave quien determina la posibilidad o no de realizar una misión requerida, los parámetros de vuelo, la idoneidad de los lugares de aterrizaje y despegue y cualquier aspecto que pueda afectar o influir al vuelo.

- **Tripulante Aéreo**

Forma parte de la tripulación de la aeronave, y como tal reunirá unas condiciones psicofísicas (CIMA) además de haber recibido un plan de instrucción específico para esa aeronave que le familiaricen tanto con la aeronave como con las operaciones que esta misma pueda desarrollar.

- **Pasajero**

Es un ocupante ocasional de la aeronave que debe recibir siempre un briefing previo al vuelo (Salidas de emergencia, chaleco salvavidas...). No forma parte de la tripulación.

- **Equipo Médico de Vuelo**

Médico y/o Enfermero de Vuelo, tiene la responsabilidad del Acto Médico/Asistencial que se realice con el paciente y tiene la última palabra en las ac-

tuaciones médicas/asistenciales que se realicen en dicho paciente. Tiene la capacidad de solicitar del Comandante de la aeronave aquellas actuaciones que sean necesarias para la atención del paciente en vuelo, quedando siempre éstas supeditadas a la aprobación del Comandante quien determinara si son posibles o no en base a la seguridad de la aeronave y sus pasajeros (desfibrilar, embarque de más equipo del convencional al helicóptero...).

## 2. PARTES BÁSICAS DE UN HELICÓPTERO (Modelo SA-330 HD-19 PUMA)



## 3. ORIENTACIÓN DE UN HELICÓPTERO EN VUELO

Procuraremos realizar comunicaciones en lenguaje convenido (Indicativo, orientación helicóptero (respecto al morro del helo no respecto a nuestra posición y con referencias horarias, abecedario fonético).



#### 4. MEDIDAS DE SEGURIDAD EN OPERACIONES CON HELICÓPTEROS

##### 4.1. EMBARQUE Y DESEMBARQUE EN LA AERONAVE

- Prohibido Fumar
- Manténgase fuera del área de aterrizaje u operación del helicóptero (Radio mínimo de 50 metros)
- Asegúrese de hacerse ver y no se acerque hasta que la tripulación se lo indique. Manténgase siempre a la vista del piloto



- Evite la zona trasera de la aeronave (rotor de cola), salvo en el CH-47 que embarcará por detrás y el principal peligro está en el rotor delantero.



- Tanto para entrar o salir del helicóptero espere siempre a alguien de la tripulación de la aeronave que le marcará el camino para aproximarse o alejarse al helicóptero y hágalo siempre agachado.

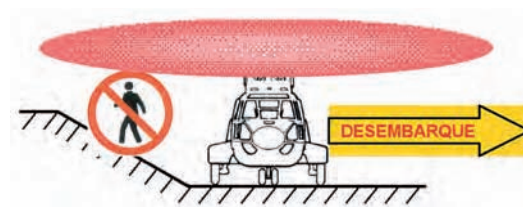


CH-47 Embarque trasero. Supervisado por Tripulante de Aeronave

- Extremar estas precauciones en los casos de tomas en polvo o en misiones nocturnas. El peligro de acercarnos a los rotores sin verlos aumenta.

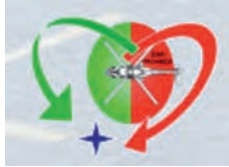


- Evite acercarse al helicóptero descendiendo por una ladera o alejarse descendiendo por ella.





- Si por cualquier motivo ha de rodear el helicóptero, hágalo siempre con el consentimiento del piloto y siempre por la parte delantera. Salvo en Chinook.



- Nunca utilice en las proximidades del helicóptero prendas o gorras que puedan ser voladas por la acción del rotor del helicóptero
- Si carga herramientas u otros objetos largos (camilla...), hágalo siempre horizontalmente (por debajo de la cintura), nunca verticalmente o sobre el hombro.



- Si forma parte de un grupo de personas, deben embarcar y desembarcar todos por el mismo lugar y de uno en uno.



#### 4.2. DURANTE EL VUELO

- Permanezca con el cinturón o el arnés abrochado durante todo el vuelo y no lo suelte sin permiso de la tripulación.
- Utilice cascos protectores y/o tapones para los oídos. Y Recuerde que no está permitido fumar. Si se marea volando lleve bolsa o solícitela.

- Tenga especial cuidado en los vuelos que se realicen con puertas abiertas. Cualquier objeto (papel, envoltorio...) que manipule puede salir por la puerta e irse a los rotores.
- Identifique las salidas de emergencia (puertas y ventanas lanzables) y no las manipule de no ser necesario.



El Ojo de Buey es la salida más importante en el caso de vuelco del Helicóptero

- Si se conecta a la malla de las comunicaciones. Tendrá precaución de no pisar comunicaciones y usarlas solo cuando sea necesario.

#### 4.3. EMBARQUE Y DESEMBARQUE DE HERIDOS

Se seguirán todas las precauciones anteriormente citadas. Los procedimientos específicos en TO/ZO no se tratarán en este capítulo.

##### Empaquetamiento y Transferencia del herido

- Si el paciente está en el campo, mantendremos a este protegido en todo momento del rebufo del helicóptero hasta el momento en el que procedamos a su embarque.
- Las mantas que puedan llevar irán siempre envolviendo al paciente y éste a su vez sujeto por los cinturones de la camilla. Toda manta sirius que no esté colocada de esta manera se retirará.



- Los sueros salvo indicación expresa del médico se cerrarán y se sujetarán con la cinta abdominal de la camilla
- La botella de oxígeno irá colocada entre las piernas.
- Toda documentación médica será llevada en mano por el personal médico o encargado de transferencia del herido.
- Si el paciente va intubado, habrá una persona exclusivamente para sujetar el tubo y que no se desplace durante su embarque
- En la transferencia del herido trataremos de aportar por escrito preferentemente (se puede anotar con un rotulador sobre el pecho o zona visible del paciente), lesiones que presenta, medicación administrada/ hora y constantes vitales que ha tenido o tiene. Las transferencias verbales a pie de helicóptero y con los rotores en marcha suelen ser muy complicadas y demoran tiempo.



Foto cedida por Cap. Enf. Cristina González

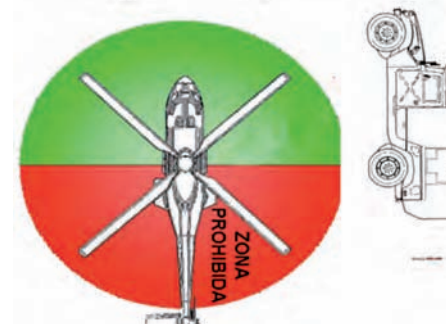
### Embarque del paciente

- Se realizará con la cabeza en el sentido de la marcha
- Habrá una sola persona que coordine el embarque y todo el equipo estará atento a sus señas. Se pararán las veces que sea necesario para que el personal se pueda recolocar y evitar así movimientos descontrolados o forzados que puedan ocasionar la caída del paciente o material que este pueda portar (Tubo endotraqueal, sueros...).
- Siempre que sea posible se hará la transferencia del herido con los rotores parados.



### Embarque del paciente que se encuentra en ambulancia

- La Ambulancia permanecerá alejada de la zona de toma del Helicóptero.
- El paciente permanecerá dentro de la ambulancia hasta que tome el Helicóptero.
- Puertas y Ventanas cerradas y esperarán a la parada de rotores para aproximarse y se situarán siempre a la vista y según el esquema.

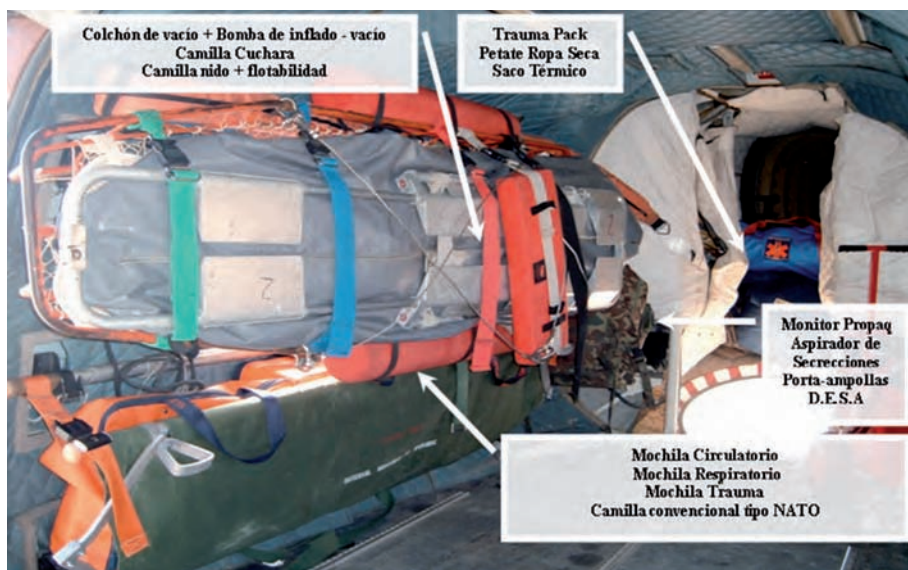




## 5.1. CONFIGURACIONES DE HELICÓPTEROS

Al variar los distintos roles que adoptan nuestros helicópteros suelen tener una configuración para su rol principal y otras configuraciones para otros tipos de misiones que puedan desarrollar. En este manual se contemplarán las configuraciones del un helicóptero HD-19 Puma SA-330 (podría ser extrapolable a un SuperPuma o Cougar) y la configuración de un Chinook CH-47.

### 5.1.1. SA-330



#### Configuración de rescate (SAR –Search and Rescue)

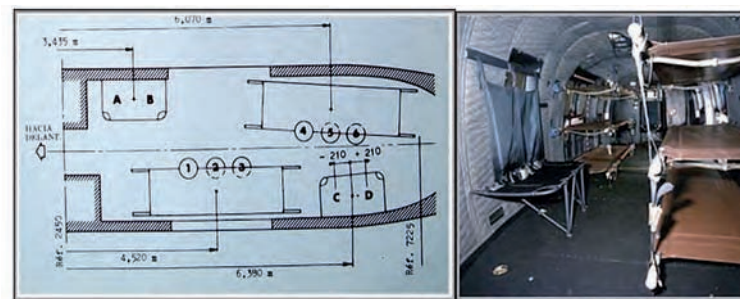
Todo el material va perfectamente trincado y estivado para que en caso de accidente no salga despedido, golpee a la tripulación u obstruya salidas de emergencia. Al ir contra los mamparos aumenta la habitabilidad de la bodega de carga.

La camilla OTAN va sujeta con dos cinturones de seguridad y en el momento de recepción o asistencia al paciente se soltarán los cinturones y se tensarán los flejes de la camilla OTAN

El material va suspendido en el aire para que no se estropee en los vuelos de entrenamiento en los que el rescatador sube mojado.

#### Configuración múltiples víctimas o CASEVAC

Permite trasladar hasta 6 heridos leves, ya que la asistencia sanitaria a pacientes críticos estaría limitada por el espacio para poder asistir al que ocupa el primer y último nivel además del personal sanitario necesario



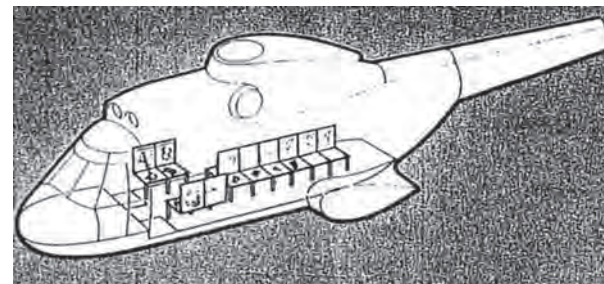
NOTA: 1 hombre = 100 kg

	Nº plazas	Peso
Heridos	6	600 kg
2 DUES + 2 Médicos	(4)	(400 kg)
Tripulación	5	500 kg
Instalación sanitaria		66,500 kg

Las cintas tensoras de las camillas van sujetas al suelo de helicóptero y al techo del Helo, donde hay un bolsillo y quedan alojadas cuando no se están utilizando.

#### Configuración de Transporte de Tropas en transportines

- 16 Hombres, las mochilas irán alojadas debajo de los asientos.
- En caso de declararse emergencia en el helicóptero todos los pasajeros debe de tener su asiento con su cinturón de seguridad y los equipos trincados.



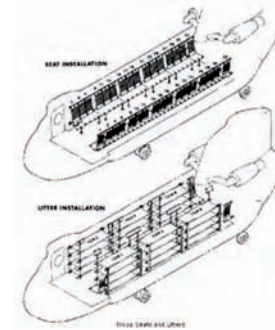
### Configuración MEDEVAC/TACEVAC



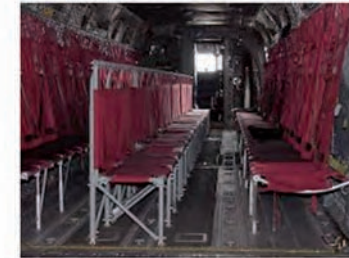
- Sobre el 3er nivel se monta una barra auxiliar donde se trincan con bridas los equipos de electromedicina.
- 2 niveles asistenciales constituidos por camilla OTAN, Camilla Cuchara de embarque y desembarque del paciente, manta americana. En el último nivel se lleva debajo de OTAN un tablero espinal.
- Contra el mamparo de la derecha, se lleva saco de cadáveres que protege colchón de vacío y bomba de succión).
- Las botellas de oxígeno van bien alojadas y trincadas individualmente contra el suelo del helicóptero.
- Mochilas de Soporte Vital Avanzado también van sujetas con mosquetones hasta el momento en el que el personal sanitario reciba al paciente y se libere de los cinturones de los asientos para sujetarse con carretes de inercia a su arnés personal y al suelo del helo.
- Al no estar certificada la aeronave y el desfibrilador para las desfibrilaciones en vuelo, estás quedan supeditadas a su uso con el helicóptero en tierra.

### 5.1.2. CH-47. CHINOOK

#### Configuraciones de Transporte de tropas



33 Asientos



55 Asientos

### 6.1. 9 LÍNEAS Y OTRA DOCUMENTACIÓN

El 9 líneas es un formulario relleno en el BOC al recibir y aprobar la salida MEDEVAC. En este formulario, el solicitante de la evacuación proporciona los datos necesarios para preparar la misma. Incluye datos sobre seguridad en zona y datos de los paciente/s.

#### EJEMPLO DE DOCUMENTACIÓN MÉDICA RELATIVA AL PACIENTE

<p>NAME: DUFF, JOHAY DOB: 03-05-1978 SEX: M RELIGION: CATHOLIC</p> <p>UNIT: 101ST AVIATION CAMP: 101ST AVIATION CAMP CITY: FORT BRAGG, NC STATE: NC COUNTRY: USA</p> <p>ADMISSION: 101ST AVIATION CAMP DATE: 10/10/00 TIME: 1800Z</p> <p>PHYSICIAN: [Signature] NURSE: [Signature]</p> <p>PRESSURE BANDAGE</p>	<p>WOUND: GUNSHOT WOUND TO RIGHT THIGH ICD-9-CM: 86.02 ICD-10: S80.018A</p> <p>DESCRIPTION: FLESH WOUND, NO BONE INVOLVEMENT. SMALL ENTRY, ENLARGED EXIT WOUND.</p> <p>TREATMENT: CONFUSED RINGS. ADMINISTERED MORPHINE 5mg 2100. PRESSURE BANDAGE REPLACED.</p> <p>PHYSICIAN: JAMES G. BARTON, CAPT, MC NURSE: [Signature]</p>
--	---

## GLOSARIO

- **Desfibrilar:** Descarga eléctrica de alto voltaje que se realiza con un desfibrilador.
- **CIMA:** Centro de Instrucción de Medicina Aeroespacial.
- **TO/ZO:** Teatro de operaciones/Zona de Operaciones
- **CASEVAC:** Casualty Evacuation
- **MEDEVAC:** Medical Evacuation
- **TACEVAC:** Tactical Evacuation

## AUTOEVALUACIÓN

1. El principal responsable de la operación segura del helicóptero y de la seguridad de sus ocupantes será:
  - a. El Mecánico de vuelo
  - b. El Comandante de Aeronave
  - c. El Equipo Sanitario
2. Si se dirige a un helicóptero con una camilla OTAN, como transportará esta:
  - a. Sobre el Hombro
  - b. Es indiferente siempre
  - c. Siempre horizontal y por debajo de la cintura
3. Acaba de tomar tierra un helicóptero y está con el rotor en marcha esperando para que embarque al paciente.
  - a. Me aseguro de que me han visto los piloto/s y espero su señal para aproximarme
  - b. Como ya sé que no debo aproximarme por el rotor de cola, procedo directamente a aproximarme al helicóptero aunque no me hayan visto la tripulación de helicóptero.
  - c. Si el paciente tiene frío lo tapo simplemente por encima con una manta

## BIBLIOGRAFÍA

1. Us Army Fm 8-10-6 Medical Evacuation In A Theater Of Operations, Tactics, Techniques, And Procedures, 31 October 1991.
2. Reales Ordenanzas del Ejército del Aire (RD 494/1984, de 22 de Febrero). Disponible en: <http://www.ejercitodelaire.mde.es/estatico-webea/ficheros/45461234F087E73FC1257157003E3491ordenanzasea.pdf> [último acceso Febrero de 2011].
3. Tte Enf Olivera García J.M, Tte Enf Morán Martín C, Tte Enf Rodríguez Lérica A.J, Tte Enf Martínez Briñas J.J, Alf Enf. Gosálbez Ripoll J.F, 801 Escuadrón de FF.AA. Protocolo de Material Sanitario; 2004.
4. Federal Aviation Administration. US Department of Transportation. Safety in and around helicopters; 1997.



## UNIDAD DE APRENDIZAJE 10

# MANTENIMIENTO Y REPOSICIÓN DE LA DOTACIÓN SANITARIA DE LA AMBULANCIA

### OBJETIVOS

1. Conocer el material sanitario, de oxigenoterapia y aparataje de los vehículos sanitarios.
2. Correcta utilización de los medios disponibles.
3. Detectar posibles anomalías.
4. Control y mantenimiento del material.
5. Conocer cuáles son los productos más utilizados de limpieza para el material y equipamiento de los vehículos sanitarios.
6. Mejorar la calidad asistencial.

### COMPETENCIAS

1. Ser capaz de conocer y manejar con soltura el material sanitario, de oxigenoterapia y aparataje.
2. Revisar el correcto funcionamiento de todo el material del vehículo sanitario.
3. Abastecer el vehículo con los suministros necesarios.
4. Mantener una correcta higiene de la zona asistencial.

### PALABRAS CLAVE

- Ambulancia asistencial básica y avanzada
- Equipo de oxigenoterapia
- Ventilación mecánica
- Limpieza
- Desinfección
- Esterilización

## MANTENIMIENTO Y REPOSICIÓN BÁSICO DE LAS DOTACIONES DE LA AMBULANCIA

El mantenimiento y dotación de la ambulancia es sumamente importante para el desarrollo de las actividades del equipo sanitario que lo constituye. Tanto que es lo primero que se realiza antes de comenzar un servicio o cambio de guardia. Siendo responsabilidad de todo el equipo el control y la reposición de material y equipo.

La revisión de la ambulancia puede dividirse en dos partes:

- Control mecánico.
- Control sanitario.

El control del mantenimiento mecánico de la ambulancia corre a cargo del conductor y es responsabilidad suya la revisión de los niveles (agua, aceite, líquido de frenos, combustible, etc.) todo ello para asegurar el correcto funcionamiento de la ambulancia durante un servicio; dando parte de cualquier anomalía que difiera de su normal funcionamiento, tales como ruidos anómalos, luces fundidas, niveles deficientes, incorrecto funcionamiento de sistemas, puertas, etc. El registro del control puede llevarse según diferentes sistemas de registros como esquemas, listas, etc. Pero éste siempre será necesario.

El control sanitario de la ambulancia corre a cargo de todo el equipo sanitario, debiendo repartirse las tareas entre los miembros del equipo para agilizar la ejecución de éste. La revisión sanitaria de la ambulancia puede dividirse en dos partes:

- Control de los equipos.
- Control de los materiales.

El control de los equipos consiste en la comprobación del correcto funcionamiento de los distintos sistemas y aparatajes sanitarios de la ambulancia, tales como el respirador, succionador de secreciones, desfibrilador, laringoscopio, sistema de oxigenoterapia, equipos de inmovilización (férulas, collarines, camillas, inmovilizador de columna, etc.) debiendo comprobar a su vez que dispone de ella y/o material fungible o no que utiliza el equipo tales como los parches del desfibrilador o bolsas para el aspirador de secreciones.

El control de los materiales fungibles es todo aquel control tanto en cantidad como en caducidad de materiales sanitarios como son vendas, gasas, material de venopunción y fluidoterapia, sondas vesicales o aspiración, etc.

El control de la medicación se refiere a la revisión de los medicamentos tanto en cantidad como en caducidad, tales como sueros, diferentes ampollas de medicación, desinfectantes, etc.

Todos los controles realizados en la ambulancia deben de ser registrados posteriormente a éste y repuesto todo el material y medicación que fuera nece-

sario. El registro puede realizarse conforme a diferentes formatos, pero siempre será necesario llevar un registro de lo que se tiene en la ambulancia antes de cada servicio o cambio de guardia.

Todas las ambulancias asistenciales tanto básicas como avanzadas deberán de llevar un equipo mínimo que consistirá en:

- Calefacción y aire acondicionado.
- Camilla y bancada con posibilidad de posicionarla en trendelemburg, antitren, deslizamiento lateral así como sus correspondientes raíles de deslizamiento.
- Bolsas de desecho y contenedores de materiales punzantes.
- Equipos de inmovilización: férulas, camilla de cuchara, collarines de varias tallas y ajustables, silla plegable.
- Sábanas, mantas.
- Cuñas y botellas de plástico para excrecencias.
- Sistemas de oxigenoterapia con tomas de oxígeno rápida, caudalímetros con caudal máximo de 15 litros/minuto, humidificadores, balas de oxígeno de 2000 litros, dispositivos de administración de oxígeno pediátrico y adulto.
- Aspirador de secreciones con aspiración de entre 30 mm Hg y 300 mm Hg con diferentes sondas de aspiración.
- Maletín facultativo: esfingomanómetro, termómetro, fonendoscopio, caja de instrumental de curas (pinzas, tijeras, porta agujas. Etc.) paños estériles tanto fenestrados como no, rasuradoras, guantes estériles y gasas, compresas, alcohol, povidona yodada, agujas u jeringas de diferentes modelos, angiocatéteres de diferentes tamaños, sondas vesicales y nasogástricas, sueroterapia y medicación básica.
- Maletín de primeros auxilios: vendas, gasas estériles, tijeras, esparadrapo de diferentes medias y materiales, algodón, guantes estériles y no estériles, povidona yodada, gel lubricante, oxigenoterapia con balón de reanimación, mascarillas de oxigenoterapia tanto adultas como pediátricas, cánulas orofaríngeas (guedel), sistemas de aspiración manual y sondas orofaríngeas, mascarillas venturi y bala de oxígeno de 800 litros.

Las ambulancias asistenciales avanzadas además de lo descrito anteriormente llevarán:

- Equipamiento cardiovascular:
  - Desfibrilador con ECG, con su correspondiente servidumbre (cables, baterías, parches, gel conductor, rasuradoras, papel, etc.), con posibilidad de marcapasos y cardioversión.

- Angiocatéteres de diferentes calibres, llaves de tres pasos, sistemas de macro y microgoteo.
- Compresores de goma.
- Fonendoscopio y esfigomanómetro.
- Glucómetro y tiras.
- Equipamiento respiratorio:
  - Equipo de oxigenoterapia descrito anteriormente.
  - Respirador automático, adulto y neonatal acoplado a la incubadora.
  - Tubos de intubación oro y nasotraqueal de diferentes medidas.
  - Laringoscopio con diferentes medidas de palas, pilas, y bombillas de repuesto, pinzas magill.
  - Tubos de drenaje torácico y válvulas de Heimlich.
  - Equipos de cricotirotomía.
- Equipamiento traumatológico:
  - Material de inmovilización descrito anteriormente.
  - Sistema de extricación e inmovilizador de columna.
  - Material quirúrgico variado.
  - Suturas de diferentes modelos y materiales.
- Otro equipamiento:
  - Equipo de sondaje nasogástrico, sondas, lubricante, jeringas, agua destilada, esparadrapo, bolsas colectoras, jeringas de 50cc., guantes estériles, fonendoscopio.

Todos los equipos descritos en los diferentes sistemas, deben ir identificados según la normativa estandarizada de coloración siendo ésta:

- **Rojo:** circulatoria en adultos.
- **Azul:** vía aérea en adultos.
- **Verde:** material de trauma en adultos.
- **Amarillo:** genérico de pediatría.



### CONTROL Y REPOSICIÓN DE LOS NIVELES MÍNIMOS DE OXIGENOTERAPIA

El control y reposición de la oxigenoterapia es un punto importante en la revisión de la ambulancia y el equipo sanitario. Dado que se debe asegurar un mínimo de oxígeno que permita la asistencia sanitaria durante una intervención y/o evacuación del paciente. Para ello debemos asegurarnos de que la ambulancia está provista de las botellas correspondientes (mínimo 2 balas de oxígeno de 2000 litros, y con fecha de timbrado dentro de plazo), las adecuadas canalizaciones sin obstrucciones o fugas, el correcto funcionamiento de las llaves de pasos, caudalímetros, manómetros de presión, vasos humidificadores y conexiones.

La presión de las botellas debe ser la correcta. Para su comprobación abriremos la llave de paso de la botella cerrando previamente las demás salidas para evitar pérdidas innecesarias; seguidamente leeremos la presión marcada por los manómetros debiéndose encontrar esta en la zona marcada de color verde por su parte más alta, de no ser así y situarse la aguja en la zona roja o próxima a ella se procederá a su sustitución. Para la sustitución de las botellas procederemos a cerrar la llave de la botella y abrir las llaves de salida del oxígeno a fin de vaciar el circuito y disminuir la presión de éste a la presión atmosférica; seguidamente se procederá a soltar la conexión de la botella con el circuito de oxígeno, y las sujeciones que pudiera tener ésta, con la precaución de que no se caiga, puesto que su peso es elevado. Posteriormente se procederá a su montaje en sentido inverso, es

decir, estibaremos la botella a las sujeciones, conectaremos la salida de la botella con el circuito, con la precaución de no apretar mucho la rosca si ésta dispone de ella, y comprobaremos la presión de los manómetros como se describió arriba. Es conveniente asegurarse que la botella nueva está correctamente precintada a fin de garantizar su capacidad total, siendo nosotros quienes rompamos el precinto.

Los vasos humidificadores, deben encontrarse limpios y con agua destilada entre las marcas de nivel de máximo y mínimo, de no ser así se procederá a su limpieza y llenado.

### CÁLCULO DE LA RESERVA DE OXÍGENO

El cálculo de la reserva de oxígeno disponible es importante a la hora de atender a un paciente con necesidad de oxigenoterapia a fin de saber qué tiempo va a ser útil la botella de que disponemos según los litros por minuto que se suministre al paciente con el fin de planificar las acciones posteriores. Para ello se usa la siguiente fórmula:

**Litros disponibles = volumen de la botella x presión del manómetro**

Es decir, si disponemos de una botella de 3 litros con una presión de 150 bares, dispondremos de  $V = 3 \times 150 \text{ Bar} = 450$  litros de oxígeno. Ahora para saber qué tiempo nos durará la botella en uso, deberemos conocer el flujo al que estamos administrando el oxígeno, indicado éste por el caudalímetro, siendo la fórmula:

**Minutos de duración = litros disponibles / litros por minuto administrados**

Es decir, en el supuesto anterior que disponemos de 450 litros de oxígeno, si estuviéramos administrándolos a 5l/min. Tendríamos una autonomía de (450 litros disponibles / 5 litros por minuto de administración) de 90 minutos.

### MANEJO DE LAS BOTELLAS DE OXÍGENO, GAFAS NASALES Y MASCARILLA VENTURI

#### OXIGENO

Es un gas en condiciones normales de Presión y Temperatura. Constituye el 21% aproximadamente del aire que respiramos, siendo un gas muy reactivo. Su almacenamiento se realiza en botellas específicas a tal fin bajo presión a 15°C.

#### PARTES DE LA BOTELLA

- Timbrado, en él aparece la fecha de la prueba de presión y el volumen de la botella en litros.
- Grifo de la botella.
- Manorreductor. Para reducir la presión del oxígeno antes de que llegue al paciente. Se une a la botella por un racor.
- Caudalímetro, unido al manorreductor, regula el flujo de 0 a 15 litros/minuto.
- Humidificador, recipiente con agua unido al caudalímetro humidifica el oxígeno. Se recomienda usar equipos desechables, si no lavado con agua y jabón y desinfección cada 24 horas.
- Tubo de conexión de la fuente de oxígeno al sistema de inhalación.

#### CONEXIÓN DE LA BOTELLA DE OXÍGENO

- Conectar manorreductor.
- Cerrar válvula del flujo de oxígeno.
- Abrir llave de la botella.
- Visualizar el manómetro de presión.
- Marcar flujo de oxígeno.
- Seleccionar Fi O2 de la mascarilla.

#### DESCONEXIÓN

- Cerrar llave de la botella.
- Quitar mascarilla al paciente.
- Abrir el flujo a tope para vaciar el sistema.
- Observar manómetro a 0.
- Quitar manorreductor

#### PRECAUCIONES EN SU MANEJO

Alejar las fuentes de inflamación del material y tubo de oxígeno:

- No fumar cuando se manipule, esto se aplica a actuantes y curiosos.
- Utilizar el oxígeno a más de 2 metros de cualquier fuente de calor.

Alejar las materias fácilmente inflamables:

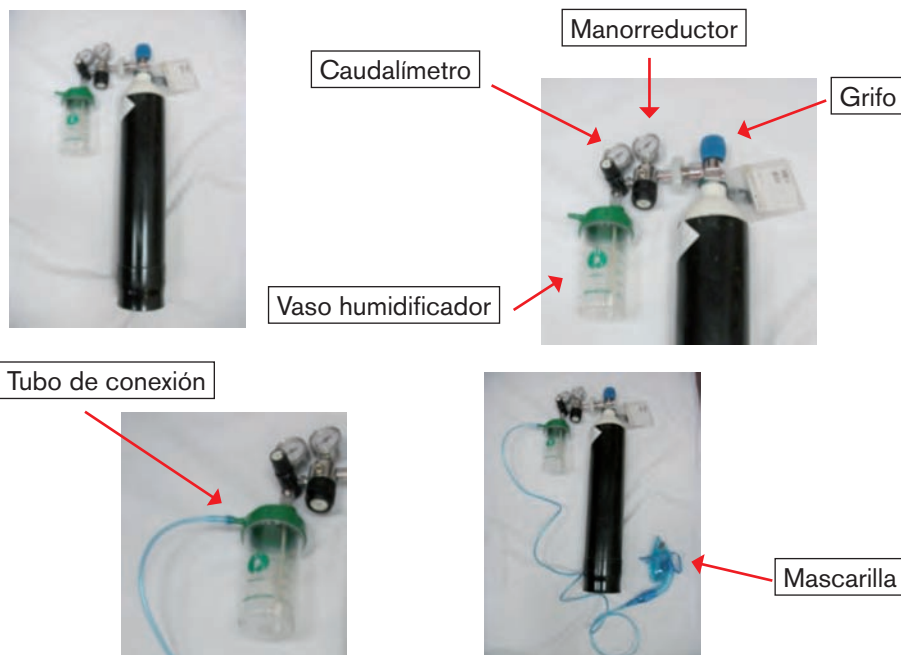
- No engrasar ni lubricar el equipo.
- Cuidado con las pinturas de camuflaje y los mecánicos, pueden producirse quemaduras.

No exponer nunca la botella a una temperatura superior a 50° C.

- No calentar la botella.
- No almacenar cerca de una fuente de calor.
- Tener cuidado no dejar aparcada la ambulancia al sol.

Almacenamiento y transporte.

- Evitar el transporte en vehículos no específicos.
- Mantener las botellas bien amarradas y protegidas, para impedir su caída.



Suministran oxígeno puro al 100%, se mezcla con el aire inspirado por el paciente, y como resultado se obtiene una concentración de oxígeno variable dependiendo del dispositivo utilizado.

*Gafas nasales*, administración de oxígeno a una FiO<sub>2</sub> de 24 a 40% de oxígeno, a un flujo de hasta 6 l/min.



*Mascarilla tipo «venturi»*, puede suministrar una FiO<sub>2</sub> de 0,35-0,50 (35%-50%) de oxígeno con flujos de 5-10 litros por minuto. Es necesario mantener un flujo mínimo de 5 litros por minuto con el fin de evitar la reinhalación de CO<sub>2</sub> secundario al acumulo de aire espirado en la máscara. Se deben tomar precauciones cuando se utiliza una máscara simple, pues, su empleo a largo plazo puede ocasionar irritación en la piel y úlceras de presión. Durante el periodo de alimentación el paciente debe utilizar cánula de oxígeno para evitar hipoxemia.

DISPOSITIVO	Flujo en l/min	FiO <sub>2</sub> (%)
SISTEMAS DE BAJO FLUJO		
Cánula nasal	1	24
	2	28
	3	32
	4	36
	5	40
Máscara de reservorio simple	3-6	40
	6-7	50
	7-8	60
Máscara de reinhalación parcial	5	40
	7	50
	8	55
	9	60
Máscara de no reinhalación	4-10	60-70
SISTEMAS DE ALTO FLUJO		
Máscara de Venturi (Venturi) que el flujo en l/min. Según indicaciones del fabricante	3	24
	6	28
	9	32
	12	36
	15	40
	18	44
	21	48



**SISTEMAS DE INHALACIÓN USADOS PARA PACIENTES CON RESPIRACIÓN ESPONTÁNEA**

1. Cánula o gafas nasales
2. Mascarilla Venturi.
3. Mascarilla de oxígeno simple con reservorio

*Mascarilla con reservorio*, Es una máscara simple con una bolsa o reservorio en su extremo inferior; el flujo de oxígeno debe ser siempre suficiente para mantener la bolsa inflada. A un flujo de 6 a 10 litros por minuto puede aportar una FiO<sub>2</sub> de 0,4-0,7 (40%-70%). Las máscaras de no reinhalación de oxígeno son similares a las máscaras de reinhalación parcial, excepto, por la presencia de una



válvula unidireccional entre la bolsa y la máscara que evita que el aire espirado retorne a la bolsa. Las máscaras de no reinhalación deben tener un flujo mínimo de 10 litros por minuto y aportan una  $FiO_2$  de 0,6-0,8 (60%-80%).



## NOCIONES BÁSICAS DE VENTILACIÓN MECÁNICA Y PREPARACIÓN DE VENTILADORES MECÁNICOS

### VENTILACIÓN MECÁNICA

Consiste básicamente en sustituir la función ventilatoria del paciente, mediante respiración artificial, introduciendo un volumen de oxígeno puro o mezclado con aire en los pulmones, esperar que éste sea espirado y volver a introducir de nuevo otra embolada de aire. Se aplica utilizando un aparato mecánico llamado respirador o ventilador.

### VENTILADORES MECÁNICOS

Son bombas de insuflación periódica, que sirven para introducir oxígeno o mezcla de aire y oxígeno a través del tubo endotraqueal, permitiéndonos disponer de un reanimador más.

Consta de un aparato donde se regulan los parámetros seleccionados:

- FR. (Frecuencia respiratoria): número de insuflaciones por minuto.
- VT. (Volumen Tidal): volumen de oxígeno/aire de cada insuflación.
- VM. (Volumen minuto):  $FR \times VT$

- $FiO_2$  (Proporción de oxígeno en el aire): 100% u otra seleccionada.
- Presión: presión máxima que puede alcanzar el sistema.
- TI/TE. Relación entre la duración de tiempo de inspiración y expiración.
- OTRAS.

Tubuladuras. Son las conexiones entre el respirador y el paciente suelen ser largas y flexibles y la conexión distal que conecta la tubuladura con el tubo endotraqueal, que va a los pulmones del paciente.



### MANEJO DE LOS VENTILADORES

- Conocer la colocación y extracción del ventilador en la ambulancia.
- Saber conectar la fuente de oxígeno al respirador, tanto dentro como fuera.
- Comprobar que el respirador funciona correctamente conectado a una fuente de oxígeno y están todos los accesorios.
- Comprobar la fuente de oxígeno y avisar si se agota
- Controlar que el tubo corrugado no tira del tubo endotraqueal.
- Estar atento a la alarma del respirador.
  - Desconexión del tubo del paciente
  - Obstrucción del tubo por secreciones
  - Falta de oxígeno en la botella o botella cerrada.
- Limpieza y desinfección de las conexiones entre respirador y paciente
- Cargar las baterías o revisar las pilas si dispusiese de ellas.



### LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE LA ZONA ASISTENCIAL

La limpieza del vehículo y material que se utiliza en la labor asistencial, es una tarea de gran importancia tanto para los profesionales sanitarios, como para los pacientes críticos, pues evitamos contagios e infecciones nosocomiales (adquiridas a través del equipo usado para su cuidado).

#### LIMPIEZA

Proceso de eliminación de restos orgánicos de una superficie, la suciedad interfiere en cualquier técnica de desinfección y esterilización. Para esta labor debemos tomar precauciones personales como uso de guantes siempre, y cuando sea necesario mascarillas, gafas, traje de protección.

Después de cada servicio cambiaremos las sábanas y mantas usadas, desechando el material fungible en el contenedor designados, desmontar y desinfectar el equipo no fungible, el equipo electromecánico se limpia de acuerdo con las especificaciones del fabricante, limpiar la camilla si no hay vertidos contaminados con lejía, si y hay vertidos contaminados con una solución germicida, viricida y esporicida, esto es válido también para suelo y paredes. Ventilar la ambulancia abriendo puertas y ventanas durante al menos 5 minutos. Cambiar el agua del humidificador del oxígeno con agua esterilizada.

Semanalmente y de forma rutinaria desmontar y retirar el material y aparataje para limpiar más a fondo, también sobre cajones, estanterías, agarradores, tiradores, y zonas de difícil acceso.

#### DESINFECCIÓN

Es el proceso de eliminación de microorganismos patógenos de una superficie inanimada con excepción de las esporas. Dependiendo de su intensidad y eficacia ejercen acciones letales (**bactericidas, viricidas, fungicidas**), en otros casos dificultan o inhiben el crecimiento (**bacteriostáticos, fungistáticos, virus-táticos**).

*Agentes químicos desinfectantes.* Se definen como sustancias capaces de destruir en 10 o 15 minutos los gérmenes depositados en una superficie o material, alterando lo menos posible el sustrato donde residen. Deben reunir las siguientes condiciones.

- Alto poder germicida.
- Amplio espectro.
- Gran poder de penetración.

- Facilidad de aplicación.
- No ser tóxico.
- Estabilidad tras su disolución.
- No estropear los materiales sobre los que se aplica.
- Escaso coste.

#### ESTERILIZACIÓN

Destrucción radical de todos los microorganismos, incluidas sus formas de resistencia (esporas). Los agentes químicos utilizados vendrían a ser los mismos que en la desinfección a mayor concentración, y permitiendo un tiempo superior de contacto con el material.

#### AGENTES QUÍMICOS

- Glutaraldehído. Capacidad para destruir esporas, puede considerarse como esterilizante, no es corrosivo y mantiene su actividad en presencia de materia orgánica. Puede provocar irritación en la piel en caso de contacto y de los ojos.
- Alcohol. Se utilizan dos compuestos el alcohol etílico y el isopropílico. El alcohol al 70% es un desinfectante sin capacidad esporicida, su uso repetido deteriora plásticos y gomas.
- Compuestos clorados (lejía). Su actividad germicida se considera útil en la limpieza de suelos y paredes de la ambulancia, así como en la camilla y silla de transporte. Como inconveniente tiene el que se inactiva por materia orgánica y su corrosividad.
- Cloruro de benzalconio. Posee escasas cualidades como desinfectante. En cambio sus propiedades emulsionantes y espumantes le confieren utilidad como detergente, para el lavado de material.
- Peróxido de hidrógeno (Agua oxigenada). Como desinfectante tiene escaso poder, pero gracias a su mecanismo de acción, posee utilidad en la eliminación de restos orgánicos y sangre. Posteriormente el material requerirá desinfección más enérgica.
- Povidona iodada (Betadine). Es bacteriostático o bactericida dependiendo de la concentración utilizada y destruye las esporas de clostridium. Las soluciones son poco estables y pierden su actividad con rapidez. Se inactiva en presencia de materia orgánica.
- Detergentes. No son desinfectante, pero son excelentes agentes de limpieza gracias a su acción emulsionante, arrastran la suciedad. Los jabones convencionales quedarán incluidos en este grupo.

## GLOSARIO

- **Antitrendelemburg:** Paciente tumbado en decúbito supino, con la camilla en un plano inclinado de 45° respecto al suelo, con la cabeza más elevada que los pies. Está indicada en problemas respiratorios.
- **Angiocatéter:** Dispositivo utilizado para conseguir acceso a una vía venosa.
- **Amplio espectro:** Con capacidad para destruir toda la gama de microorganismos que componen la flora patógena, en un tiempo de acción relativamente corto.
- **Esfingomanómetro:** Aparato para medir la presión arterial.
- **Férulas:** Aparatos rígidos o flexibles, contruidos de diferentes materiales, los cuales previamente almohadillados, se aplican sobre los miembros lesionados, para inmovilizarlos.
- **Fonendoscopio:** Instrumento que intensifica los sonidos de la auscultación.
- **Fluidoterapia:** Utilización de fluidos como tratamiento.
- **Fungible:** Que se consume con el uso.
- **Hipoxia:** Déficit de oxígeno en los tejidos.
- **Hipoxemia:** Déficit de oxígeno en la sangre.
- **Trendelemburg:** Paciente tumbado en decúbito supino, con la camilla en un plano inclinado de 45° respecto al suelo, con los pies más elevado que la cabeza.
- **Paño fenestrado:** Paño estéril con una abertura circular u ovalada en el centro. Utilizado habitualmente para realizar suturas.

## AUTOEVALUACIÓN

1. ¿Qué es cierto respecto al cálculo de la reserva de oxígeno?
  - a. Litros de oxígeno disponibles = Volumen de la botella x Presión del manómetro.
  - b. No se puede calcular.
  - c. Minutos disponibles = volumen de la botella/ Presión del manómetro.
2. En la ventilación mecánica cuál de estas afirmaciones es correcta:
  - a. Consiste básicamente en sustituir la función ventilatoria del paciente.
  - b. Se aplica utilizando un aparato mecánico donde se pueden regular diferentes parámetros respiratorios.
  - c. Todas son correctas.
3. Respecto a las técnicas de limpieza, desinfección y esterilización, señala la respuesta incorrecta:
  - a. Sólo con la esterilización se consigue la destrucción radical de todos los microorganismos incluidos las esporas.
  - b. La limpieza es la eliminación de restos orgánicos e inorgánicos de una superficie.
  - c. La desinfección y la esterilización consiguen la destrucción de las esporas.

## BIBLIOGRAFÍA

---

1. Margaleff Blas, A. Pérez Olmo, J.L. (2008). Transporte sanitario asistido. Fernández, D. Aparicio, J. Pérez, J. Serrano, A. *Manual de enfermería en emergencia prehospitilaria y rescate* (2.ª ed.) (pp. 67-76), Madrid: Arán.
2. Pérez, E. Fernández, A. (1996). *Auxiliar de enfermería* (2.ª ed.). Aravaca (Madrid): McGraw-Hill. Interamericana, «Manual de Técnico de transporte», SEMES, Castilla la Mancha.

# **MÓDULO 3**

## **APROXIMACIÓN Y PRIMEROS AUXILIOS EN COMBATE**

## UNIDAD DE APRENDIZAJE 11

# MOVIMIENTO DEL PERSONAL SANITARIO EN COMBATE: APROXIMACIÓN INICIAL Y TRANSPORTE DEL HERIDO EN COMBATE

### OBJETIVOS

1. El alumno aprenderá cómo aproximarse a un herido en combate.
2. Conocer y las diferentes fases asistenciales en el tratamiento inicial del herido.

### COMPETENCIAS

1. El alumno será capaz de atender al herido en combate desde que se produce la baja hasta depositarla en un escalón asistencial superior.

### PALABRAS CLAVE

- Baja de Combate
- Estabilizar
- Analgesia
- Control de Hemorragia

## INTRODUCCIÓN

Como sanitario de combate en el campo de batalla actual, ustedes experimentarán una gran variedad de condiciones no experimentadas previamente. Si tienen formación previa en los servicios civiles de emergencia médica tienen una buena base, pero deben saber que las normas que se aplican en los mismos no son comparables a las que deben aplicar en un ambiente hostil. El Ejército de EE.UU. tuvo la necesidad de buscar fuera de las normas civiles para conseguir que los sanitarios de combate se enfrentasen a situaciones que antes ni siquiera habían pensado. Estas técnicas se denominan «Atención táctica a las víctimas de combate» (TC3).

Los tres objetivos de la asistencia táctica a la baja en combate son:

- Impedir muertes evitables (estabilizar la baja).
- Prevenir mayores pérdidas (evitar nuevas bajas).
- Completar la misión.

Este enfoque se basa en un principio muy importante: LA MISIÓN TIENE PRIORIDAD, lo cual generalmente choca con una atención médica adecuada. Además, una actuación médica correcta en el momento no oportuno puede traer como consecuencia mayor número de bajas. Es decir, correcta praxis médica puede ser igual a error táctico.

Los factores que influyen en la atención de heridos en combate son los siguientes.

- a. El fuego enemigo. Puede dificultar la asistencia a las víctimas.
- b. Limitaciones de Equipo Médico y material. Usted sólo tiene lo que lleva con usted.
- c. Un tiempo muy variable de evacuación. En la comunidad civil, la evacuación puede ser de menos de 25 minutos, pero en el combate, la evacuación puede demorarse varias horas.
- d. Consideraciones tácticas. A veces, la misión tendrá prioridad sobre la atención médica.
- e. Transporte de bajas. El transporte para la evacuación puede o no estar disponible. Debe conseguirse la superioridad aérea antes de que los recursos aéreos de evacuación movilizados. Además, la situación táctica decide cuando se puede realizar la evacuación. Por otra parte, los factores ambientales pueden dificultar o impedir que los medios de evacuación puedan alcanzar a sus víctimas.

## FASES DE LA ATENCIÓN

Para entender las diferencias entre la asistencia a la emergencia civil y la asistencia táctica en el combate, hay que empezar por decir que en el combate la asistencia se divide en tres fases:

- a. **Cuidados bajo el fuego.** Es la atención prestada por el soldado sanitario en el lugar de la lesión, mientras él y la víctima están todavía bajo el fuego enemigo. El equipo médico disponible está limitado al propio del soldado combatiente y al del soldado sanitario en sus bolsas de ayuda médica. Siempre, y sin excepción se utilizará primero el material del combatiente, y no el del sanitario, ya que si éste resultase herido, habría consumido su propio material de cura.
- b. **Atención en el campo de batalla.** Es la atención prestada por el soldado sanitario una vez que él y la víctima ya no están bajo el fuego enemigo. También se aplica a situaciones en las que se produce una lesión, pero no hay fuego hostil. El equipo médico disponible es aún limitado al desplegado en el campo por el personal sanitario. El tiempo necesario para evacuar a los heridos a un centro de tratamiento médico puede variar considerablemente.
- c. **Cuidados durante la evacuación de los heridos en combate.** (CASE-VAC) Es la atención prestada a la víctima una vez que ha sido recogido por una aeronave, vehículo o barco. En esta fase ya están disponibles más recursos de personal y material sanitario.

## CUIDADOS BAJO EL FUEGO

¡FUEGO, FUEGO, FUEGO!

¿Qué tiene que ver con disparar con el soporte vital en combate? Se puede decir:

**¡LA VICTORIA ES LA MEJOR MEDICINA!**  
*Victory is the best medicine !!*

La potencia de fuego proporcionada por el personal sanitario puede ser esencial a la hora de conseguir la superioridad táctica.

Conseguir la supresión de fuego hostil puede disminuir el riesgo de lesiones al personal y minimizar las lesiones adicionales a los soldados lesionados pre-



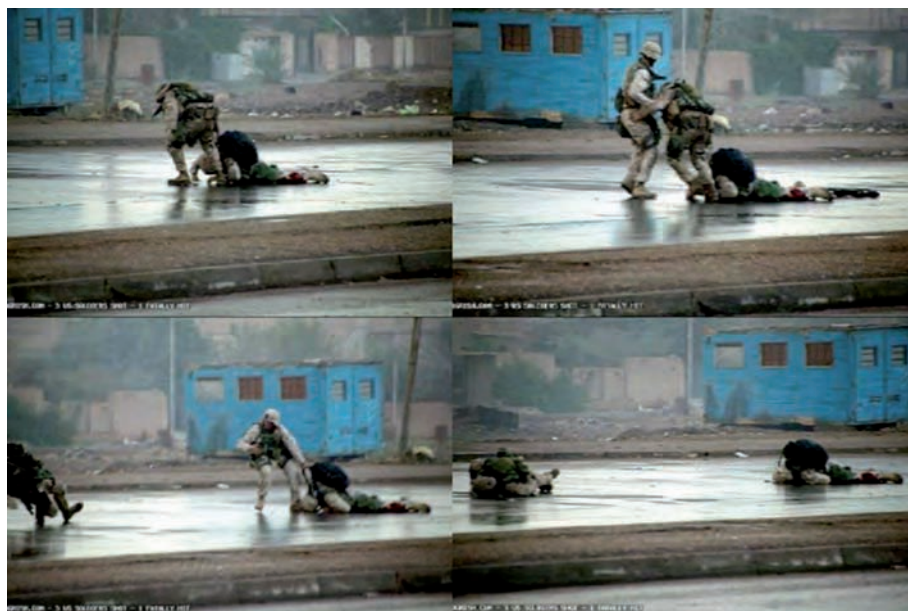
viamente. La mejor ofensiva en el campo de batalla es la superioridad de fuego. Hay poco tiempo disponible para prestar asistencia, y puede ser más importante suprimir al enemigo que detenerse a atender a las víctimas.

La situación táctica es la que dicta cuando y cuanta asistencia se puede proporcionar. Cuando se solicita una evacuación médica (MEDEVAC), una situación táctica no segura puede impedir que se lleve a cabo la evacuación.

El personal sanitario puede tener que ayudar a devolver el fuego en lugar de detenerse a atender a las víctimas. Esto puede incluir a soldados heridos que aún sean capaces de luchar.

Los soldados heridos que sean incapaces de luchar y que estén expuestos al fuego enemigo deberían avanzar tan rápido como sea posible para ponerse a cubierto. Si no hay ninguna cobertura disponible o el soldado herido no puede moverse para cubrirse, debe quedarse en el suelo y sin moverse (hacerse el muerto).

La siguiente figura muestra una situación trágica. Un marine está herido en la calle. Un sanitario intenta de llegar en su rescate, junto con un segundo marine. El fuego enemigo continúa en la zona y el primer sanitario cae gravemente herido. El compañero del sanitario se pone a cubierto. Finalmente, después de controlar el fuego enemigo, el primer Marine herido es rescatado y el sanitario inicial sufre una lesión permanente.



La moraleja es que cuando estamos bajo el fuego enemigo, no podemos permitirnos el lujo de correr a ciegas en una zona de peligro para rescatar a un compañero caído. Si lo hacemos, puede haber más soldados heridos o muertos al intentar rescatar a los heridos.

El personal sanitario es limitado y, si se lesiona o es herido, no hay otro personal sanitario disponible hasta el momento en el que puedan evacuarse los heridos.

En esta situación, el personal sanitario actuará como mínimo por binomios. Si el herido está consciente nos podrá indicar de donde proviene el contacto con el enemigo para poder iniciar fuego de cobertura eficaz. Se informará al herido de que vamos a ir a rescatarlo. Si el herido no está consciente deberemos observar de donde proviene el contacto.

Antes de abandonar nuestra cubierta debemos tener claro cuál va a ser nuestro plan de actuación (que integrante del binomio dará la cobertura de fuego continua mientras el otro realiza las mínimas acciones necesarias para salvar la vida del herido), y debemos llevar preparado el material de rescate necesario, mejor de forma estandarizada, para no tenernos que parar a buscar si es necesario utilizar material de nuestro compañero. Una vez realizadas las «mínimas acciones que salvan vidas», volveremos llevando al herido con nosotros.

Todas las acciones que realicemos durante la asistencia bajo el fuego, si es posible las haremos sin soltar la mano que empuña el arma, y si tenemos que soltarla, intentaremos ofrecer el menor blanco posible hacia el contacto. Asimismo NUNCA retiraremos el chaleco antifragmentos /antibalas ni el casco al herido.

No intentar recuperar el equipo de la Baja a menos que contenga algo que sea crítico para la Misión (transmisiones), pero sí coger el arma y la munición de la baja si es posible, para evitar que el enemigo la use contra nosotros.

¿Qué acciones realizaremos con el herido bajo el fuego?

Comenzaremos con las modificaciones del clásico ABCD para el combate:

## A y B

No se intentará el control definitivo de la vía aérea ni se tratarán los trastornos de la ventilación, por la necesidad de poner a la baja a cubierto tan rápido como sea posible. Los problemas de las vías respiratorias en general juegan un papel mínimo en las bajas en combate. Tomando los datos de Vietnam se aprecia que los problemas de las vías respiratorias están presentes en sólo el uno por ciento de las muertes en combate, la mayoría por lesiones maxilofaciales.

Las heridas penetrantes en cuello no necesariamente requieren inmovilización espinal.

Diversos estudios han demostrado que sólo el 1,4 % de los heridos en combate presentan lesiones penetrantes de cuello y de ellos muy pocos se han beneficiado de la inmovilización de la columna. Aún así los collarines rígidos cervicales ajustables deberían llevarse en una de las bolsas por si pudieran ser necesarios en otra fase de la asistencia, o en otro tipo de traumatismos (caída desde altura, rappel, accidentes de tráfico) en los que si puede estar indicado, a menos que el peligro de fuego directo constituya una amenaza superior a criterio del personal sanitario.

### C

La Prioridad n.º 1 es el control inmediato de la hemorragia externa con riesgo vital. La exanguinación por heridas en las extremidades es la causa principal de muerte evitable en el campo de batalla. Fue la causa de muerte en más de 2.500 bajas en Vietnam que no tenían otras heridas. El control de la hemorragia es importante ya que la lesión de un vaso importante puede provocar shock hipovolémico en un plazo breve de tiempo.

¿Cuáles son las opciones en esta situación?

- Vendaje
- Vendaje compresivo
- Torniquete

El vendaje hemostático ideal debe tener ciertas características:

- Debe detener grandes hemorragias arteriales y venosas en dos minutos desde su aplicación.
- Debe estar listo para su uso, sin necesidad de mezclas ni de especial preparación.
- Fácil de aplicar sobre la herida por el propio combatiente, o el sanitario, con un mínimo entrenamiento.
- Debe ser ligero y duradero.
- Estable al menos dos años a temperatura ambiente,
- Estable a temperaturas extremas
- Seguro en su utilización sin riesgo de mayores lesiones titulares ni de transmisión de enfermedades por la sangre.
- Debe ser barato. En la fase bajo el fuego, el tiempo que se tarda en colocar un vendaje puede ser excesivo, más aún si se pretende que sea lo suficientemente compresivo para cohibir la hemorragia. Además las lesiones

pueden ser tales que no sea suficiente con un vendaje, o estar en localizaciones muy proximales que impidan el vendaje. Por lo tanto, el torniquete es la mejor opción. El uso de torniquete de forma temporal para detener el sangrado es esencial en este tipo de víctimas.

El torniquete está desaconsejado en el medio civil. Sin embargo, es la elección inicial más razonable para detener una hemorragia severa cuando se está sometido a fuego directo o si hay que movilizar a la víctima, como suele ser el caso. Además es difícil mantener la presión directa en la herida durante el movimiento de la baja. Por otro lado, el uso de un torniquete temporal puede permitir que el soldado herido pueda continuar luchando. El daño por isquemia del miembro es raro si el torniquete se mantiene menos de 60-90 minutos. Solo hay que pensar en que a menudo se mantienen durante horas en algunos tipos de cirugía. Solo hay que valorar la relación riesgo/beneficio (Miembro/Vida).

Como ejemplo se puede citar el estudio del Comandante Médico Beekley, del 31 CSH.

Durante 12 meses recogió datos de 71 bajas tratadas con torniquete.

Un 10% falleció a pesar del mismo. En un 28% de los casos el torniquete fue innecesario o inefectivo. Se salvó a 44 casos por los Torniquetes (62%).

No se objetivaron casos en que el uso de torniquete provocara pérdida del miembro afectado.

La necesidad de acceso inmediato a un torniquete en este tipo de situaciones deja claro que todos los soldados en misiones de combate deben tener un torniquete adecuado, como el torniquete aplicación en el combate (CAT) disponible en una ubicación estándar en el equipo de combate y que los soldados de estar entrenados en su uso.



**En resumen, bajo el fuego:**

- Abrir fuego
- No hacerse el héroe
- Encontrar refugio para uno mismo y para la baja
- Detener la hemorragia externa con riesgo vital con un torniquete o un vendaje hemostático si procede.

**ASISTENCIA EN EL CAMPO DE BATALLA**

La asistencia en el campo de batalla se distingue de la atención de la «bajo fuego» por tener más tiempo disponible para proporcionar atención sanitaria y un nivel menor de riesgo de fuego hostil. El tiempo disponible para prestar asistencia puede ser muy variable. En algunos casos, la atención puede consistir en un tratamiento rápido de las heridas con riesgo de volver a sufrir fuego hostil en cualquier momento. El tiempo de evacuación sigue siendo variable de minutos a varias horas. Si una víctima de una explosión o una lesión penetrante se encuentra sin pulso, sin respiración u otros signos de vida, no se debe intentar la reanimación cardiopulmonar (RCP). Los intentos de reanimar a las víctimas de este tipo han resultado ser inútiles, incluso en el entorno urbano, donde la víctima se encuentra en las proximidades de un centro especializado. En el campo de batalla, el intento de tratar con RCP las víctimas en parada cardiorrespiratoria se paga con pérdidas adicionales de vidas, ya que tanto los médicos como los combatientes se exponen a riesgos adicionales por fuego hostil. Sólo en el caso de trastornos no traumáticos, tales como hipotermia, ahogamiento o electrocución, se debe considerar la RCP. Las bajas con una alteración del nivel de conciencia deben ser desarmados de inmediato. Esto proporciona una medida de seguridad adicional para los sanitarios, ya que cuando la víctima se despierte o recupere la conciencia puede confundirnos con el enemigo.

La evaluación inicial debe consistir en valoración de la vía respiratoria, la respiración y la circulación.

**A y B**

El oxígeno puede no estar disponible en esta fase. Las botellas de oxígeno y el equipo necesario para su administración puede ser demasiado pesado para que sea factible su uso en el campo de batalla.

Las heridas abiertas de la pared torácica traumática deben cerrarse con un apósito oclusivo sin necesidad de mantener abierto uno de los cuatro laterales,

ya que esto es difícil de hacer en un entorno de combate. Si está disponible, se puede usar un sello torácico de Asherman.



El neumotórax a tensión debe tratarse inmediatamente con una aguja de descompresión torácica, ya que es la segunda causa de muerte prevenible en el campo de batalla.

**C**

El sanitario debe ahora abordar todos los sitios de sangrado importante no controlados previamente. Sólo debe quitar el mínimo de ropa necesaria para exponer y tratar las lesiones, tanto por las limitaciones de tiempo como por la necesidad de proteger al paciente de los extremos ambientales.

El sangrado significativo se debe cohibir lo más rápidamente posible utilizando un torniquete como se describió anteriormente. Una vez que lo permita la situación táctica, se debe considerar a aflojar el torniquete y utilizar la presión directa, vendaje compresivo, o un polvo hemostático (QuikClot) para controlar cualquier hemorragia adicional. No se debe quitar completamente el torniquete, sólo se debe aflojar y dejar en su lugar. Si la hemorragia continúa, el torniquete se debe volver a apretar.

El acceso a una vía intravenosa debe ser el siguiente paso. Aunque el ATLS de soporte vital avanzado en trauma recomienda dos vías de gran calibre (14-16 g) el catéter de elección en esta situación es el de 18 g dado que puede ser más

sencilla su colocación y permite altos flujos de infusión intravenosa. Este acceso a la vía venosa debe garantizarse proximal a las lesiones importantes.

Si no se consigue canalizar una vía venosa periférica, debe considerarse la posibilidad de iniciar una vía intraósea para administración de fluidos. En nuestro medio están disponibles los sistemas BIG 1 y EZ-IO. En otros medios tienen disponible el sistema FAST1. Todos estos sistemas permiten la administración de líquidos a unos flujos similares a la vía intravenosa.



## LÍQUIDOS INTRAVENOSOS

La primera consideración en la selección de un fluido de reanimación es si se debe usar una solución de cristaloides o coloides. Los cristaloides son fluidos como la solución salina fisiológica o lactato de Ringer, donde el sodio es el principal soluto osmóticamente activo. Puesto que el sodio finalmente distribuye por todo el espacio extracelular, la mayoría de los fluidos en las soluciones de cristaloides permanecer en el espacio intravascular sólo por un tiempo limitado. Coloides como Hextend<sup>®</sup> son soluciones en las que las moléculas activas son de mayor peso molecular y no pasan fácilmente a través de las paredes capilares hacia el espacio intersticial. Estas soluciones se mantienen en el espacio intravascular durante un período mucho más largo que los cristaloides. Además, la

presión oncótica de soluciones coloidales puede dar lugar a una expansión del volumen de sangre que es mayor que la cantidad de la infusión.

Cualquier herida importante en los miembros o el tronco (cuello, tórax, abdomen y pelvis), con o sin pérdida de sangre visible o hipotensión, puede requerir una infusión intravenosa.

Si hay una pérdida significativa de sangre de cualquier herida y la víctima no tiene pulso radial o no está consciente, lo fundamental es detener el sangrado por cualquier medio disponible (torniquete, la presión directa, vendaje hemostático o en polvo hemostático). Sin embargo, más del 90 por ciento de las víctimas sufren lesiones hipotensoras en el tronco que no se corrigen por estas medidas de resucitación. Estas bajas han perdido un mínimo de 1.500 ml de sangre (30 por ciento de su volumen circulante). Después de que la hemorragia esté controlada en la medida de lo posible, comenzar a 500 ml de coloides. Si el estado mental y pulso radial mejoran, mantener la vía y disminuir la velocidad de infusión.

Si no hay respuesta en 30 minutos, dar un bolo adicional de 500 ml de coloides y monitorizar los signos vitales. Si sigue sin respuesta después de 1.000 ml de coloides, hay que priorizar la atención a otras víctimas con más posibilidades de sobrevivir.

Las heridas torácicas no controladas o las hemorragias intra-abdominales obligan a una rápida evacuación y a intervención quirúrgica urgente. Si esto no es posible, valorar el número de víctimas frente a la cantidad de líquidos disponibles. Si los suministros son limitados o las bajas son numerosas, hay que decidir si se administran o no los líquidos.

Una serie de estudios con modelos de hemorragia no controlada han establecido claramente que la reanimación agresiva con líquidos en una lesión vascular sin reparar no reporta ningún beneficio o resulta por el contrario, en un aumento de la pérdida de sangre y/o la mortalidad en comparación con no aportar líquidos o con la reanimación en hipotensión.

Sólo se debe quitar la ropa suficiente como para exponer y tratar las heridas. Se debe tener cuidado para proteger a la víctima de hipotermia. Los heridos pueden sufrir muy rápidamente una hipotermia por la hipovolemia y durante la evacuación si no van protegidos del ambiente. Es necesario proteger a la víctima envolviéndola en una envoltura de protección adecuada.

## ANALGESIA Y ANTIBIÓTICOS

El combate es una experiencia aterradora, especialmente si hay heridos. Tranquilizar a la víctima es labor primordial. Esto puede ser simplemente decirle que estamos ahí y vamos a cuidar de él. Puede ser tan eficaz como la analgesia en el alivio de la ansiedad y el dolor.



Si la víctima es capaz de luchar, el paracetamol vía oral es suficientemente eficaz y si es necesario se puede repetir cada ocho horas. Asociado a un antibiótico, además palia el riesgo de infección.

Si la víctima es incapaz de luchar, se puede administrar 5 mg IV de morfina cada 10 minutos hasta que se logra el control adecuado del dolor. Asegurarse de que existe alguna indicación visible de tiempo y la cantidad de morfina administrada.

Las fracturas se deben inmovilizar como las circunstancias lo permitan. Realizar control del pulso, motor y sensorial antes y después de inmovilización.

Los antibióticos deben ser valorados en todas las heridas de combate, ya que este tipo de heridas es propenso a la infección. La infección es una de las causas principales de la morbilidad y la mortalidad en las heridas sufridas en el campo de batalla.

### CUIDADOS DURANTE LA EVACUACIÓN

En algún momento de la operación, la víctima será programada para la evacuación.

Sin embargo, el tiempo de evacuación puede ser muy variable, desde minutos hasta horas o días. Hay una multitud de factores que afectan a la capacidad de evacuación de un herido. La disponibilidad de material de transporte, el clima, la situación táctica, y el cumplimiento de la misión puede modificar la capacidad para evacuar a las víctimas.

Las diferencias entre la asistencia en la fase de evacuación y la prestada en el Campo de Batalla, son escasas. Se resumen principalmente en la existencia personal médico adicional que puede formar parte de los equipos de evacuación. Esto puede ser importante por las siguientes razones:

1. El soldado sanitario puede estar entre las víctimas.
2. El soldado sanitario puede estar deshidratado, hipotérmico o débil.
3. Puede haber múltiples víctimas que superan la capacidad asistencial del soldado sanitario
4. Se dispone de equipos médicos adicionales para apoyar a los equipos de los que se dispone inicialmente. Este equipo puede incluir:
  - A. pulsioximetría
  - B. oxigenoterapia.
  - C. calentadores de fluidos para calentar líquidos por vía intravenosa.

- D. Pantalón neumático anti-shock (PNA), que puede ser beneficioso para las fracturas de pelvis y ayudar a controlar la hemorragia pélvica y abdominal. El PNA está contraindicado en las lesiones traumáticas cerebral y torácica).

### Terminología en la Evacuación:

#### CASEVAC

#### MEDEVAC

- CASEVAC
  - Evacuación de heridos
  - Evacuación de la Baja del Campo de Batalla
- MEDEVAC
  - Evacuación Médica
  - Evacuación sanitaria de la Baja

### Asistencia durante el CASEVAC

En el CASEVAC, puede (o no) que el personal sanitario acompañe al pelotón de evacuación, es decir, que no siempre el herido irá acompañado de personal sanitario durante el traslado, por lo que no se puede confiar en que el personal combatiente le preste atención sanitaria, ya que lo probable es que no disponga de los conocimientos adecuados.

Si el personal sanitario acompaña a la baja generalmente estará actuando en un vehículo táctico, no sanitario. En este caso, tampoco podremos contar con equipo médico adicional.

El objetivo principal en el CASEVAC es sacar las bajas del campo de batalla, NO la asistencia sanitaria en ruta. La misión continúa siendo prioritaria frente a la CASEVAC, por lo que la adaptabilidad es la clave.

Algo en lo que no solemos pensar a menudo es que los vehículos/aeronaves tácticos tienen restricciones frente al uso de luz blanca. Esto plantea problemas para el uso de ciertos equipos como los Laringoscopios, y también para la exploración de la baja, al dificultarnos la identificación de la sangre y de las heridas.



### Asistencia durante el MEDEVAC

El personal sanitario es parte del equipo, es decir, es personal sanitario actuando en un vehículo designado como vehículo sanitario, por lo que existe equipamiento médico adicional en el medio de evacuación

- Oxígeno
- Aspiración
- Monitorización
- Posibilidad de cambiar la posición de la Baja (Trendelenburg, anti-T, Sentado, etc.)

Se puede diferenciar entre MEDEVAC Táctico y MEDEVAC Estratégico.

– **MEDEVAC Táctico.**- es el que se realiza dentro del propio teatro de operaciones.

- MEDIOS:
- Terrestres
    - Ambulancia blindada (BMR, etc.)
    - Ambulancia ligera (Iveco)
  - Aéreos
    - Ala rotatoria
    - Ala fija
  - Marítimos
    - Lanchas desembarco IM

– **MEDEVAC Estratégico.**- Es el que se realiza entre el teatro de operaciones y un destino fuera del mismo, bien a Territorio Nacional o a territorio de Países Aliados.

Lo habitual en estos casos es la evacuación por medios de Ala Fija, como Aviones Medicalizados.

### EPÍLOGO

«El 90% de las muertes ocurren antes de que la víctima llegue a una instalación de tratamiento médico».

«Dos de las diferencias obvias entre la asistencia en combate y la asistencia en medio civil son las condiciones adversas de la guerra y el hecho de que bajo

ciertas condiciones tácticas, el cuidado del paciente es secundario al cumplimiento de la misión».

Finalmente, «lo que queremos es el mejor resultado posible para el hombre y para la misión».

### RESUMEN FASES DE LA ATENCIÓN

#### BAJO FUEGO

1. FUEGO, FUEGO, FUEGO
2. No control definitivo de la vía aérea
3. No necesaria inmovilización cervical
4. Control hemorragia.- TORNICUETE.

#### EN EL CAMPO DE BATALLA

1. Si PCR, NO RCP
2. No Oxígeno
3. Control Traumatismo torácico
4. Control Hemorragia (Hemostáticos)
5. Vía intraósea y coloides
6. Control hipotermia
7. Analgesia.

#### EVACUACIÓN

1. Personal Adicional
2. Equipamiento adicional.
  - CASEVAC
  - MEDEVAC

## GLOSARIO

- **Estabilización:** actuaciones tendentes a impedir muertes evitables entre las bajas.
- **CASEVAC:** evacuación de la baja del campo de batalla.
- **MEDEVAC:** evacuación sanitaria de la baja.
- **Neumotórax** enfermedad producida por la entrada del aire exterior o del aire pulmonar en la cavidad de la pleura.
- **Hipotermia:** descenso de la temperatura del cuerpo por debajo de lo normal.
- **Analgesia:** falta o supresión de toda sensación dolorosa, sin pérdida de los restantes modos de la sensibilidad.
- **Antibiótico.:** sustancia química producida por un ser vivo o fabricada por síntesis, capaz de paralizar el desarrollo de ciertos microorganismos patógenos (acción bacteriostática) o de causar la muerte de ellos (acción bactericida).
- **Hemorragia.** flujo de sangre de cualquier parte del cuerpo.
- **Hemostasia:** detención de una hemorragia de modo espontáneo o por medios físicos (compresión manual, garrote) o químicos (fármacos).

## AUTOEVALUACIÓN

1. Usted con su BMR Ambulancia forma parte de un convoy logístico en una misión Internacional. Durante el trayecto la Unidad es atacada con morteros, fusilería y RPG. Tiene conocimiento de que se han producido heridos. ¿Cuál es la actitud correcta mientras dura el ataque?
  - a. Mover la ambulancia a zona cubierta y bajar de ella para atender a los heridos.
  - b. Retirarse de la «Zona de Muerte».
  - c. Abrir fuego para apoyar a nuestra unidad.
2. En un combate se produce un herido que por sus propios medios no puede ponerse a cubierto. Es preciso rescatarlo para ponerlo a cubierto.Cuál es la forma correcta:
  - a. Saldrá usted solo confiando en que no será herido ya que el personal de Sanidad está protegido por los convenios de Ginebra y La Haya.
  - b. No saldrá en ningún caso a rescatar al herido.
  - c. Saldrá como mínimo en binomio, abriendo fuego de cobertura, realizará con el herido las mínimas acciones posibles mientras se mantiene el fuego y se retirará con el herido.
3. En Afganistán debe recoger a un herido por estallido de mina. La temperatura exterior es de 46°C.
  - a. Desnudará completamente al herido en la primera aproximación a su tratamiento.
  - b. Intentará mantener al herido arropado para prevenir la hipotermia.
  - c. Pondrá al máximo el aire acondicionado del BMR para evitar que le suba la fiebre.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Hemorrhage Control in the Battlefield: Role of New Hemostatic. Hasan B. Alam, MD FACS. MILITARY MEDICINE, 170, 1:63, 2005.
2. Tactical Combat Casualty Care. Prehospital Care in the Tactical Environment. The Committee on Tactical Combat Casualty Care. For Chapter 17: Military Medicine, in The Prehospital Trauma Life Support Manual, Fifth Edition. 21 Feb 2003 Draft.
3. Tactical Combat Casualty Care in Special Operations. CAPT Butler, LTC Hagmann Military Medicine Supplement.
4. *Tactical Combat Casualty Care*. Department of Combat Medic Training. Donald L. Parsons. 210-221-4741 DSN 471-4741.
5. Special Operations Forces: Medical handbook .Part 1 Operational issues: Care under fire. Lt Col John Wightman, USAF, MC.
6. Asistencia inicial a la Baja en Combate.- Cte Med Félix Maimir Jané. Publicaciones Ministerio de Defensa.
7. PHTLS: military edition.- Prehospital Life Support Committee of The National Association of Emergency Medical Technicians in Cooperation with Thwe Committee on Trauma of The American College of Surgeons.

Todas las imágenes se han obtenido de forma libre a través de Internet, y en ningún caso se manifestaba existencia de copyright.

# UNIDAD DE APRENDIZAJE 12

## VALORACIÓN INICIAL DEL HERIDO

### OBJETIVOS

1. Realizar una evaluación correcta de la escena e identificar los riesgos que pongan en peligro la vida del equipo asistencial como del herido.
2. Desarrollar el algoritmo de actuación universal (PAS+ CABCADE).
3. Realizar una correcta aproximación al herido tanto en TN como en ZO, minimizando los riesgos.
4. Realizar una EVALUACIÓN inicial a heridos siguiendo el modelo universal prehospitalario del PHTLS e identificar las lesiones que comprometan la vida del paciente en pocos minutos.
5. Realizar como se realiza la secuencia la monitorización de las constantes vitales.
6. Definir y describir cómo ha de realizarse una evaluación secundaria.

### COMPETENCIAS

1. Establecer las normas de seguridad precisas para asegurar la zona del incidente.
2. Realizar una valoración inicial y secundaria.
3. Identificar las lesiones que pongan en peligro la vida del paciente y con este criterio solicitar los apoyos necesarios.
4. Realizar una valoración neurológica básica del paciente politraumatizado.
5. Realizar una valoración básica de la vía aérea del paciente politraumatizado.
6. Realizar una valoración básica de la función respiratoria del paciente politraumatizado.
7. Realizar una valoración básica del estado hemodinámico del paciente politraumatizado.
8. Realizar una valoración secundaria (mediante exposición) del paciente politraumatizado.
9. Realizar las maniobras terapéuticas básicas para asegurar la vida del paciente (SVB) hasta la llegada de una Unidad de SVA.

### PALABRAS CLAVE

- Evaluación inicial
- Valoración secundaria
- Monitorización de constantes
- Puesta en estado de evacuación
- Estabilización

## DESARROLLO

La evaluación inicial y secundaria del paciente constituyen la primera atención del herido, ha de realizarse de un modo rápido y eficaz para poder identificar todas las lesiones que pueden poner en peligro la vida del paciente en los primeros minutos sin descuidar la seguridad del equipo asistencial ni del herido. Durante esta fase además de identificar estas lesiones comenzará el tratamiento de las mismas atendiendo a la secuencia universal que sigue le Prehospital Trauma Life Support (PHTLS) C-A-B-C-D-E que posteriormente describiremos.

Los pasos de la atención inicial al politraumatizado son los siguientes:

1. Fase de respuesta o alarma.
2. Fase de aproximación.
3. Asegurar y evaluar la zona del incidente
4. Valoración inicial.
5. Valoración secundaria.
6. Puesta en estado de evacuación.

### 1. FASE DE RESPUESTA O ALARMA

Desde el momento en que se recibe la novedad de un incidente con bajas sanitarias el equipo básico de asistencia debe ser capaz de activarse y ponerse en marcha en menos de 3 minutos. Esta fase está compuesta de dos subfases:

- Análisis de la novedad, en la que se deben recabar todos los datos posibles o los mínimos imprescindibles (localización en coordenadas, número de heridos, seguridad en zona del incidente, etiología del mismo).
- Salida inmediata del recurso más apropiado a las características del incidente.

### 2. EVALUACIÓN DE LA ESCENA

Mientras se realiza el desplazamiento al punto del incidente, el equipo de asistencia básico debe ampliar y actualizar la información sobre el mismo. Una vez nos encontremos en las proximidades del punto, se ha de comunicar la llegada por radio al centro de operaciones o al mando que coordine la intervención.

Es de vital importancia mantener y asegurar, en todo momento, el enlace por radio para poder facilitar al Mando toda la información relativa al siniestro, y a su vez, poder recibir las órdenes, poder realizar teleconsulta o solicitar los apoyos oportunos. **NUNCA** ha de olvidar que **«Las comunicaciones en Zona de Operaciones son su seguro de vida»**.

La inspección visual del accidente y de los alrededores en busca de otros riesgos que puedan poner en peligro nuestra propia vida, comienza en el momento en que realizamos la aproximación al punto.

Se deberán establecer las medidas de autoprotección necesarias, incluido el uso de guantes para la prevención de posibles contagios. Como norma fundamental, no se interviene en aquellas situaciones en la que la seguridad del equipo no esté garantizada.

Recuerde que:

**«debe formar parte de la solución del problema no convertirse en un problema más»**

Antes de tomar contacto directo con el incidente ha de transmitir a quien corresponda la confirmación de los siguientes datos básicos o a ser posible en un mensaje 9 líneas (ver tema transmisiones):

1. Coordenadas del incidente.
2. Mecanismo de producción del tipo de incidente.
3. Número de heridos.
4. Impresión lesional de los heridos (TRIAGE).
5. Solicitud de los recursos de apoyo necesarios (sanitarios, seguridad, etc.)



¡¡Nunca lo olvide!!

**P-A-S (PROTEGER-ALARMAR-SOCORRER)**



### 3. ASEGURAR Y EVALUAR EL LUGAR DEL ACCIDENTE

En TN o incidentes con un nivel de seguridad elevado comporta el despliegue sistemático de un dispositivo mecánico, óptico y acústico que individualice un peligro existente, evitando con ello nuevos peligros, y proteger así adecuadamente al equipo asistencial.

Es necesario previamente un análisis rápido de las circunstancias en que se produjo el accidente y aplicar unas normas generales de acceso.



La seguridad va a venir determinada por:

1. Situación Táctica y misión asignada.
2. Características de la zona: carretera, autovía, ciudad, curvas.
3. Situación meteorológica.
4. Condiciones de luz: día, noche, niebla.
5. Magnitud del siniestro: número de heridos, número de vehículos.
6. Tipo de accidente y circunstancias especiales: asistencia en ambiente NBQ, bajo fuego, en el transporte de mercancías peligrosas, accidentes con incendio, etc.

Es importante recalcar que llegados al lugar del accidente, y antes de prestar asistencia a las víctimas del mismo, se ha de garantizar la seguridad del personal que va a trabajar en el mismo. Las consideraciones a tener en cuenta son:

- **Situación Táctica y misión asignada.** Nivel de seguridad en la zona, amenazas reales y potenciales, etc.
- **El tráfico:** flujo de vehículos, densidad y dirección del mismo, posibles desviaciones, y peligros derivados de su interrupción (especialmente la niebla y con la calzada mojada).
- **La calzada:** anchura de la misma, de los arcones y estado en que ha quedado, posibles derrames de líquidos, dirección del viento, existencia de objetos sobre la misma (ramas, cables, objetos metálicos, cristales, etc.).
- **Riesgos derivados:** de la propia naturaleza del accidente o derivados de éste: vehículos incendiados, derrames de líquidos, fugas de gas, caídas de tendidos eléctricos, accidentes encadenados.

El acceso a los heridos deberá realizarse con precaución, máxime aún cuando la causa de las lesiones ha sido un ataque, los heridos pueden encontrarse en shock postraumático e identificar al equipo asistencial como un agresor. Así pues nuestra primera actuación, consistirá en desarmar a los heridos y retirarles cualquier objeto que pueda suponer una amenaza para el equipo interviniente o para el propio herido.

El equipo asistencial una vez tomadas las medidas de seguridad oportunas, debe llegar hasta los heridos manteniendo las siguientes medidas:

1. **Uniformidad y equipo de autoprotección:** la uniformidad y el equipo de autoprotección debe emplearse según las normas establecidas. El equipo debe disponerse, de tal modo que no interfiera en las maniobras de defensa en caso necesario. En zonas donde es posible el contacto con el ene-

migo se establecerá un perímetro de seguridad inmediata y el arma deberá llevarse montada y con seguro, lista para abrir fuego.

2. **Autoprotección:** la aproximación precisará de una breve inspección del entorno y de los puntos de abrigo. La aproximación se realizará reduciendo la silueta, de modo escalonado y preferiblemente con medios de ocultación. En situación de combate, la prioridad inmediata es conseguir superioridad de fuego y luego se realizará la atención de los heridos. Se dispondrá la ambulancia en un lugar de rápida salida y a ser posible oculta de las vistas del enemigo. En accidentes civiles nadie debe bajar hasta que la ambulancia no esté completamente parada y se haya hecho una rápida inspección del entorno.
3. **Inspección:** se realiza al bajarse de la ambulancia y a cubierto, evaluando rápidamente la naturaleza del siniestro, número de víctimas, la existencia de amenazas reales y posibles. A continuación se informará de la posición y de la información que nos solicite el mando.
4. **Estacionamiento:** la ambulancia se colocará cuando así pueda procederse, protegiendo a la víctima y al equipo asistencial, en un lugar visible (salvo en operaciones) con las señales luminosas encendidas. Obviamente en operaciones militares el uso de las señales luminosas y acústicas están muy restringidas y generalmente la ambulancia no permanecerá visible al enemigo.
5. **Balizamiento:** se establecerán (cuando la situación lo permita) tres perímetros:
  - Interno: de intervención o rescate.
  - Medio: de base, socorro o asistencia.
  - Externo o de seguridad.
6. **Señalización:** se colocarán (cuando la situación lo permita) señales que adviertan del peligro a una distancia adecuada del siniestro (150 m) en ambos sentidos de la marcha en el caso de accidentes de tráfico. En operaciones demarcaremos nuestra posición por mensaje radio nada más llegar y únicamente se señalará nuestra posición si es preciso un aeroevacuación médica, mediante fumígenos de los colores determinados en la orden de operaciones.

Cuando realice la aproximación a un incidente realice los siguientes puntos:

- Analice la escena en la aproximación, de este modo podrá hacerse una composición de lugar y vislumbrar las posibles lesiones que pueden pade-

cer los heridos, el número de heridos, si el ambiente es hostil, si hay riesgos para el equipo asistencial (derrames, agentes químicos, mercancías peligrosas, enemigos en la proximidad, etc.)

- Solicite los recursos y apoyos necesarios cuanto antes. Una demora innecesaria en la petición de los recursos va a retrasar su llegada, si estima a primera vista que el paciente es crítico no dude en solicitar los recursos necesarios de apoyo.
- Valore posibles amenazas tanto para el herido como para el equipo asistencial y tome las medidas oportunas de autoprotección.
- Proteja al equipo y al herido, mediante medidas activas y pasivas. Establezca al herido en el interior del vehículo blindado si es posible o bien a cubierto o en una posición segura, máxime cuando el ambiente es hostil.

#### 4. EVALUACIÓN INICIAL DEL HERIDO

La evaluación física del paciente es un aspecto clave de la asistencia sanitaria en emergencias, ésta ha de ser rápida, precisa y secuencial, con el fin de identificar y tratar rápidamente los problemas que pueden comprometer a corto plazo la vida del herido. Se valorará al paciente en el siguiente orden (CABC) en situaciones de combate:

- Comprobar el nivel de conciencia realizando un examen neurológico básico aplicando la escala ADVN.
- **C (circulación)** valoraremos la existencia de hemorragias externas importantes y aplicaremos medidas de hemostasia según la situación táctica en la que nos encontremos (se verá en el capítulo de tratamiento inicial de hemorragias). Simultáneamente se valorará el estado de consciencia del paciente.
- **A (vía aérea)** valoraremos la permeabilidad de la misma y la ausencia de cuerpos extraños.
- **B (respiración)** debemos de ver, sentir y oír la respiración del paciente.
- **C (circulación)**. Comprobar la circulación tomando el pulso radial, si este no existiera se palpará el pulso carotídeo y se valorará el relleno capilar.
- **Evaluación neurológica (D).**
- **Exposición y Evaluación secundaria (E).**

La evaluación inicial nos permite:

1. Identificar las lesiones y síntomas que tiene el paciente.
2. Identificar las necesidades inmediatas del paciente.

3. Obtener información sobre el estado y la evolución del herido.
4. Permite adaptar la atención al paciente en cada momento.

Generalmente se realizan dos tipos de evaluaciones al paciente en urgencias y emergencias: **la evaluación primaria y la evaluación secundaria**.



Figura 1. Esquema valoración inicial y secundaria

#### 4.1. VALORACIÓN DEL NIVEL DE CONCIENCIA

Siempre será lo primero que hagamos cuando tocamos a un herido, le preguntaremos como se encuentra, si es capaz de responder nos indica que la función cerebral, respiratoria y circulatoria se mantienen.

Valoraremos la conciencia mediante la escala de AVDN:

- **A** – Alerta.
- **V** – responde a estímulos **V**erbales.
- **D** – responde a estímulos **D**olorosos.
- **N** – **N**o responde o inconsciente.

Valore el tamaño y reactividad pupilar. Valore el tamaño y reactividad pupilar. Cuando explora las pupilas del paciente el sanitario o TEM debe comprobar su simetría, tamaño y reactividad a la luz. Una proporción significativa de la población tiene pupilas de diferente tamaño en condiciones normales (ANISOCORIA), no obstante las pupilas deben reaccionar de forma similar ante la luz.

- Las pupilas que reaccionan a la luz con velocidad diferente se consideran **ASIMÉTRICAS**. Esta asimetría en el paciente traumatizado es indicadora de hipertensión intracraneal, o una compresión del tercer par craneal, cau-

sada por un edema cerebral o por un hematoma intracraneal rápidamente expansivo.

- Cuando se estimula una pupila con la luz, además de contraerse esa pupila también debe contraerse la otra (es un reflejo consensuado). Supone un déficit el hecho de que sólo se contraiga la pupila iluminada.
- Al igual que la anisocoria, la arreactividad pupilar supone un signo de gravedad muy importante ligado a un daño severo del cerebro, por lo que deberemos solicitar apoyo en soporte vital avanzado.



Figura 2. De izquierda a derecha: a) pupila midriática o dilatada b) pupila miótica o contraída c) paciente con pupilas anisocóricas o desiguales

Al igual que la anisocoria, la arreactividad pupilar supone un signo de gravedad muy importante ligado a un daño severo del cerebro, por lo que deberemos solicitar apoyo en soporte vital avanzado. Es frecuente que personas que han consumido grandes cantidades de alcohol tengan una reactividad pupilar retardada (pupilas perezosas).

#### 4.2. VALORACIÓN DE HEMORRAGIAS

Continúa siendo una de las principales causas de muerte de los soldados en los conflictos armados, siendo el control rápido de la pérdida de sangre uno de los objetivos más importantes en la asistencia al paciente traumatizado. Hemos de ser capaces de identificar y detener las hemorragias externas masivas para poder estabilizar al paciente. La valoración primaria no puede avanzar hasta que se controle la hemorragia. En combate las lesiones que se generan pueden exanguinar a un paciente en escasos minutos, por lo que es vital en estos primeros momentos aplicar las medidas necesarias para detener la hemorragia dependiendo de la situación táctica del momento:

- En caso de situación insegura o estar bajo fuego, aplique torniquete y lleve cuando la situación lo permita al herido a un entorno seguro. (**ver tema hemostasia en combate**)

- Si la situación es segura aplique las medidas convencionales: compresión directa y vendaje compresivo. El control de la hemorragia se va hacer mediante:
- *Compresión directa*: mediante la aplicación de presión profunda en un punto de la arterial proximal a la herida. Los puntos de presión son en la arteria braquial (antebrazo), la arteria axilar (hemorragias más proximales en MMSS), la arteria poplítea (MMII) y la arteria femoral (hemorragias proximales de MMII)
- *Vendaje compresivo*: la presión se ejercerá mediante la aplicación de una venda de gasa de 10 x 10 sobre el punto sangrante. Nunca se retirarán los apósitos, una vez que se empapen se colocarán otro sobre el anterior y se volverá a realizar un vendaje de sujeción compresivo.
- *Aplicación de torniquete*: siempre que existan los criterios necesarios tanto tácticos como clínicos (**ver tema hemostasia en combate**) y dispongamos del material preparado para tal fin.

#### 4.3. VALORACIÓN DE LA VÍA AÉREA (A)

Si la vía aérea no está permeable todas nuestras acciones no tienen sentido. La obstrucción total o parcial, constituye una situación de emergencias que debe ser solucionada de inmediato. Su manejo inicial incluye posicionar al paciente en decúbito supino o boca arriba y realizar las maniobras manuales que aseguren su permeabilidad.

1. Limpie, desobstruya y abra la vía aérea conforme a lo expresado en el capítulo de Soporte Vital Básico (SVB).
2. Sospeche de obstrucción de la vía aérea si observa alguno de los siguientes hallazgos:
  - Imposibilidad para hablar.
  - Presencia de vómitos o sangre en la boca.
  - Presencia de palidez o cianosis.

#### 4.4. VALORACIÓN DE LA RESPIRACIÓN (B)

Debe evidenciar su ausencia o dificultad en la misma, así pues deberá valorar lo siguiente:

1. Cuente número de respiraciones.
2. Mire, escuche y sienta la respiración si es que existe.

3. Observe la existencia de esfuerzo respiratorio:
4. Intensidad.
5. Uso de musculatura accesoria de la respiración (aletas nasales, tiraje esternal).
6. Simetría de los movimientos torácicos.
7. Ante la duda de si el herido precisa oxigenoterapia o no, **SIEMPRE** administre oxígeno.

La frecuencia respiratoria puede dividirse en cinco niveles:

- APNEA: Ausencia de respiración.
- RESPIRACIÓN LENTA: corresponde a una frecuencia respiratoria (fr) muy lenta (BRADIPNEA) que puede indicar ISQUEMIA (disminución del aporte de oxígeno) al cerebro. Si la fr disminuye a 12 respiraciones por minuto o menos el profesional de la asistencia prehospitalaria debe ayudar o sustituir por completo la respiración con un dispositivo de ventilación mecánica.
- NORMAL: si la frecuencia respiratoria oscila entre 12 – 20 respiraciones por minuto, también denominado EUPNEA. Aunque el paciente pueda parecer estable, suele estar indicado la administración de oxígeno suplementario.
- RÁPIDA: si la frecuencia respiratoria está entre 20-30 rpm (TAQUIPNEA) se debe vigilar estrechamente al paciente. El indicador para aumentar la frecuencia respiratoria es la acumulación de dióxido de carbono en sangre o un descenso de la concentración de oxígeno en sangre. Una frecuencia respiratoria rápida indica que no está llegando suficiente oxígeno a los tejidos.
- ANORMALMENTE RÁPIDA: una fr > 30 rpm (TAQUIPNEA GRAVE) indica hipoxia metabolismo anaerobio o ambos. El equipo sanitario debe comenzar con el aislamiento de la vía aérea y la instauración de ventilación mecánica.

Ante un problema en la ventilación el equipo sanitario debe exponer, observar, palpar y auscultar el tórax. Deben auscultarse ambos pulmones e identificar los ruidos respiratorios anormales, disminuidos o abolidos.



**A todo paciente politraumatizado, como norma, se le administrará oxigenoterapia a alto flujo**



#### 4.5. VALORACIÓN CIRCULACIÓN (C)

Ha de identificar y controlar los sangrados externos moderados o masivos para poder estabilizar al paciente durante la valoración inicial. La valoración pri-

maria no puede avanzar hasta que se controle la hemorragia. En combate las lesiones que se generan pueden exanguinar a un paciente en escasos minutos, por lo que es vital en estos primeros momentos aplicar las medidas necesarias para detener la hemorragia dependiendo de la situación táctica del momento:

- En caso de situación insegura o estar bajo fuego, aplique torniquete y lleve al herido a un entorno seguro, cuando condiciones de seguridad así lo permitan.
- Si la situación es segura aplique las medidas convencionales: compresión directa y vendaje compresivo.

El TEM o sanitario puede conocer el estado circulatorio del paciente comprobando el pulso, el color, la temperatura y el grado de humedad de la piel, y el tiempo de relleno capilar.

- a) PULSO: Una comprobación rápida del pulso revela si el paciente tiene taquicardia, bradicardia o ritmo irregular. También puede aportar información sobre la tensión arterial sistólica.
- b) FRECUENCIA CARDIACA: Si no se palpa pulso carotídeo o femoral el paciente se encuentra en PCR. El ritmo puede ser: rápido (taquicardia), normal o lento (bradicardia). Se considera bradicardia a aquel ritmo inferior a 60 lpm y taquicardia a aquella fc > 100 lpm, en adultos ya que en pacientes pediátricos estas cifras son distintas. La frecuencia cardiaca está aumentada en situaciones de ansiedad, situaciones patológicas o por alteraciones: shock, cardiológicas, procesos febriles, etc.
- c) Podemos hacer un cálculo aproximado de la Tensión arterial sistólica de un paciente dependiendo de donde palpemos el pulso: radial > 80 mm Hg, femoral > 70 mm Hg y carotídeo > 60 mm Hg.

En la información cedida por la piel encontramos:

- Color: Puede ser sonrosada, pálida, azulada o cianótica y la posible presencia de sudoración. Una perfusión adecuada provoca una coloración sonrosada de la piel. Son indicativos de shock una piel pálida y una sudoración profusa y fría. A su vez, una coloración violácea o azulada indica una oxigenación incompleta.
- Temperatura: una piel fría indica una perfusión disminuida con independencia de la causa. El TEM evalúa la temperatura del paciente tocando con el dorso de la mano la piel del paciente. En condiciones normales los vasos sanguíneos no están dilatados y no transmite el calor corporal a la

superficie de la piel. El valor normal de la temperatura corporal es de 37° C oscilando 0,6 °C arriba o debajo de esta cifra según cada persona.

- Humedad: piel seca indica buena perfusión. La piel húmeda se asocia al shock y disminución de la perfusión.
- Relleno capilar: se realiza presionando el lecho ungueal. La velocidad de retorno de la sangre al lecho (tiempo de relleno) constituye una indicación del flujo sanguíneo en el territorio más distal de la circulación. Un tiempo de relleno superior a 2 segundos indica que los lechos ungueales no está recibiendo una perfusión adecuada. No obstante, es un mal indicador del shock porque está influido por otros factores como: vasculopatía periférica, bajas temperaturas, medicación (vasodilatadores o vasoconstrictores), ha de usarse en combinación con otros hallazgos.

#### 4.6. VALORACIÓN NEUROLÓGICA (D)

Es necesario desde el primer momento valorar si el paciente responde y realizar evaluaciones neurológicas continuas durante la asistencia y el traslado. Si tiene respuesta, se valorará el nivel de consciencia y el estado de las pupilas para verificar la existencia de posible déficit neurológico. Además se valorará la movilidad y la sensibilidad en extremidades cuando:

- Cuando la valoración AVDN no corresponde al primer paso A (alerta).
- Cuando el paciente no sabe lo que ha pasado, desconoce su nombre, tiene pérdidas de memoria, hace preguntas de una forma reiterativa después de las explicaciones oportunas.
- Ante pérdidas de sensibilidad o movilidad en cualquier parte de su cuerpo.

Si la exploración neurológica varía de la valoración inicial a la secundaria se debe sospechar una posible alteración neurológica o bien una disminución del nivel de consciencia secundaria a una disminución en la perfusión o en la oxigenación cerebral. Este cambio requiere obligatoriamente una reevaluación de la respiración y de la circulación.

#### 5. EVALUACIÓN SECUNDARIA

Se realizará una vez concluida la valoración primaria y tratadas las situaciones de compromiso vital detectadas en dicha valoración. Para realizarla el herido debe ser desvestido por completo (evitando la hipotermia) e inmovilizando la columna.

La secuencia a seguir será la siguiente:

- Cabeza y cara.
- Cuello.
- Tórax.
- Abdomen y pelvis.
- Extremidades y espalda.

En esta fase se incluirá la evaluación de los signos vitales como frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria, temperatura, tensión arterial, pulsioximetría, relleno capilar, etc. Se podrá simultanear con la evaluación primaria y el tratamiento cuando haya suficiente personal que lo permita. Para permitir una correcta exposición del cuerpo del paciente para la exploración secundaria en el gráfico (ver figura 3) se puede observar el modo de realizar los cortes en la ropa para exponer el cuerpo del paciente, sin movilizarlo.



Figura 3. Retirada de ropa sin movilización del paciente



**«Cualquier maniobra terapéutica se debe realizar en el momento de identificar el problema y no al final de la valoración inicial»**





Durante la evaluación secundaria debemos explorar la superficie corporal al completo, en búsqueda de:

- Inflamación.
- Deformidad.
- Simetría.
- Estabilidad.
- Crepitación.
- Dolor.
- Lesiones.
- Movilidad y sensibilidad

Mientras realiza la valoración secundaria se debe ir revalorando al herido los pasos A-B-C-D para poder actuar cuanto antes si tuviera lugar un posible deterioro del estado inicial del paciente.

## 6. PUESTA EN ESTADO DE EVACUACIÓN

En la preparación, después de la evaluación primaria, secundaria y estabilización se desarrolla el «empaquetamiento» del paciente para su posterior traslado. Lo que en el medio militar se denomina «puesta en estado de evacuación». Esto incluye:

1. Estabilización de la columna cervical (previo en la evaluación primaria).
2. Estabilización de la columna dorso lumbar mediante los medios apropiados o disponibles.
3. Estabilización de fracturas de extremidades con los medios apropiados o de circunstancias.
4. Cobertura de heridas y lesiones. En quemaduras no perder tiempo en el tratamiento tópico, ÚNICAMENTE limitarse a la cobertura de las lesiones



Figura 4. Evacuación paciente politraumatizado. (Cortesía del Cap. Enf. González Alonso)

con apósitos estériles o sábanas para quemados. (VER TRATAMIENTO INICIAL A QUEMADURAS).

5. Prevenir la hipotermia abrigando al paciente, debemos calentar el habitáculo de la ambulancia previamente.

## CONCLUSIÓN

Durante el tiempo en que se desarrolla nuestra atención, hemos de tener en cuenta nuestra autoprotección y la del equipo asistencial, así como la del propio herido. De nuestra correcta valoración inicial depende el clasificar al paciente como crítico o no y de los hallazgos que encontremos en ella, van a derivarse una serie de medidas terapéuticas para asegurar la supervivencia del herido. Es importante que recuerden que lo que no se busca no se encuentra y lo que no se encuentra no se trata.

De una correcta valoración inicial de una baja sanitaria depende en gran parte la evolución a una pronta recuperación del herido.

Es importante que sigamos metódicamente la secuencia de valoración y que no pasemos de una fase de valoración a la siguiente, si las previas no han quedado resueltas. En el caso, de que nos atoremos es aconsejable reiniciar el proceso y comenzar de nuevo con la «C». Podemos seguir con la misma metodología a la hora de hacer la transferencia del paciente, ello nos permitirá no olvidar ningún dato relevante y transferir la información relevante de modo ordenado, lógico, preciso y breve. Comunique lo que ha observado no invente o intente mejorar los datos que ha obtenido con ello no va a ayudar al herido, todo lo contrario, el transmitir una información falsa sobre su estado retrasará su tratamiento.



## GLOSARIO

- **Pulsioximetría:** Es la medición no invasiva del oxígeno transportado por la hemoglobina en el interior de los vasos sanguíneos. Se realiza con un aparato llamado pulsioxímetro o saturómetro.
- **Lecho ungueal:** Es la superficie de la piel cubierta por la uña.
- **Politraumatizado:** Todo herido con lesiones orgánicas múltiples producidas en un mismo accidente y con repercusión circulatoria y/o ventilatoria, que conlleve riesgo vital.
- **Tiraje esternal:** una retracción del hueco supraesternal durante la inspiración.

## AUTOEVALUACIÓN

1. ¿Qué significan las siguientes siglas? P-A-S:
  - a. Proteger – Alertar - Socorrer.
  - b. Proteger - Alarmar – Socorrer.
  - c. Proteger – Avisar – Salvar.
2. Durante la evaluación secundaria la secuencia de exploración del cuerpo para identificar la existencia de posibles lesiones es en el siguiente orden:
  - a. Cabeza y cara, cuello, tórax, abdomen, pelvis, extremidades y espalda.
  - b. Cara y cabeza, cuello, tórax, abdomen, pelvis, extremidades y espalda.
  - c. Cabeza y cuello, cara, tórax, abdomen, pelvis, espalda y extremidades.
3. La secuencia de valoración en campaña a un herido es la siguiente:
  - a. C-A-B-C-D-E.
  - b. D-A-B-C-D-E.
  - c. A-C-B-C-D-E.

**BIBLIOGRAFÍA**

1. Soporte vital básico y avanzado en el trauma prehospitalario. 6.<sup>a</sup> Edición. Editorial Mosby. Pág. 62-69.
2. Recomendaciones del Comitté of Tactical Combat Casualty Care 2008.
3. Clinical Guide for Operations. Joint Doctrine Publication 4-03.1.
4. De Lorenzo et al. Tactical Emergency Care: Military and Operational Out of Hospital Medicine. Editorial Brady.ISBN:0-8359-5325-4.
5. Schwarz et al. Tactical Emergency Medicine. Lippincot Williams & Wilkins.ISBN-13:978-0-7817-7332-4.
6. Ministerio de Defensa. Asistencia Inicial a la Baja de Combate. NIPO: 076-09-216-1.

**Anexo**  
**ESCALA DE GLASGOW**

	<b>PUNTOS</b>
<b>APERTURA DE OJOS</b>	
ESPONTANEA	4
A LA ORDEN	3
ANTE ESTÍMULO DOLOROSO	2
SIN APERTURA	1
<b>MEJOR RESPUESTA VERBAL</b>	
RESPUESTA ADECUADA (ORIENTADO)	5
RESPUESTA CONFUSA	4
RESPUESTA INADECUADA	3
RUIDOS ININTELIGIBLES	2
AUSENCIA DE RESPUESTA VERBAL	1
<b>MEJOR RESPUESTA MOTORA</b>	
OBEDECE LA ORDEN	6
LOCALIZA EL ESTIMULO DOLOROSO	5
RETIRA AL DOLOR	4
RESPONDE FLEXIÓN ANORMAL (DECORTICACIÓN)	3
RESPONDE EXTENSIÓN ANORMAL (DESCEREBRACIÓN)	2
AUSENCIA DE RESPUESTA MOTORA	1

# UNIDAD DE APRENDIZAJE 13

## ATENCIÓN INICIAL EN LESIONES DE COMBATE

### OBJETIVOS

1. En combate se observan con mayor frecuencia determinadas lesiones cuyo manejo temprano, con técnicas sencillas y mínimo material, pueden aumentar en gran medida el índice de supervivencia de la baja afectada.

### COMPETENCIAS

1. Identificar aquellas bajas que han sufrido lesiones abdominales.
2. Reconocer los diferentes patrones de afectación abdominal basados en su historia y mecanismo de lesión.
3. Establecer prioridades en el manejo y aplicar los cuidados apropiados.
4. Identificar aquellas bajas que han sufrido lesiones torácicas.
5. Reconocer los diferentes patrones de afectación torácica basados en su historia y mecanismo de lesión.
6. Establecer prioridades en el manejo y aplicar los cuidados apropiados.
7. Identificar y establecer prioridades en el manejo y cuidados apropiados en heridas de extremidades.
8. Identificar y establecer prioridades en el manejo y cuidados apropiados de heridas traumáticas en cráneo y cara.

### PALABRAS CLAVE

- Traumatismo torácico
- Traumatismo abdominal
- Hemorragia
- Fractura
- TCE
- Dificultad respiratoria

## INTRODUCCIÓN

Las armas que intervienen en un conflicto convencional se pueden dividir en:

- Munición explosiva: artillería, granadas, morteros,..
- Armas ligeras: pistolas, rifles, ametralladoras...

En general, las heridas que se producen en combate son:

### No penetrantes

- Quemaduras: cuyo origen puede ser
  - Por llama: Principalmente debido a combustible u otras sustancias. Raras veces (poco probable), debido a armas de llama como el napalm o lanzallamas y de vez en cuando debido a explosivos que se detonan.
  - Por vapor: sobretodo en barcos
  - Quemaduras Químicas: Por lo general sustancias cáusticas como la gasolina...
  - Agentes de guerra químicos: como es el gas mostaza.
- Lesiones por explosiones (Blast Injury).
- Otros: Lesiones por desaceleración, electrocución, Crush injury...

### Penetrantes

Las principales causas de muerte en combate son<sup>3</sup>:

- Hemorragia exanguinante,
  - 80% de muertes por hemorragias no comprimibles.
  - 20% de muertes por hemorragias comprimibles.
- Herida penetrante en cráneo.
- Dificultad respiratoria por:
  - Obstrucción de vía aérea.
  - Neumotórax abierto.
  - Neumotórax a tensión.
- Blast injury

La causa más frecuente de muerte es la combinación de TCE y hemorragias masivas.

## HERIDAS ABDOMINALES

En combate, el porcentaje de víctimas con heridas abdominales ocurridas en el frente es de cerca del 20%; generalmente la mitad de los heridos con este tipo de lesión muere por hemorragia casi de inmediato. Los proyectiles causantes de las heridas son en su mayor parte balas o fragmentos de variados elementos de detonación. La gravedad de la lesión que producen tales agentes causales y el espacio de tiempo prolongado entre el momento de la lesión y la iniciación del tratamiento constituyen las diferencias principales entre las heridas abdominales en tiempo de paz y en combate.

Siendo los métodos de diagnóstico menos sofisticados en zona de operaciones, la herida penetrante sistemáticamente necesita una laparotomía exploratoria, aunque entre el 10-20% de tales exploraciones resultan negativas.



Figura 1. Herida de entrada (menor tamaño) y de salida (mayor tamaño) de herida por M-16

La cavidad abdominal se localiza por debajo del diafragma; sus límites están formados por la pared abdominal anterior, los huesos pélvicos, la columna vertebral y los músculos del abdomen y flancos.

El diafragma en espiración llega hasta el 4.º espacio intercostal en su parte anterior, el 6.º en posición lateral y 8.º en su parte posterior. Debe considerarse que una lesión penetrante por debajo de esta línea o con un trayecto por debajo de la misma ha atravesado tanto la cavidad torácica como la abdominal.

Se requiere un alto grado de sospecha ya que muchas de las lesiones tienen síntomas inespecíficos en la primera atención. El problema de una hemorragia interna, en la que no se observa orificio de entrada (p.j: blast injury), es que no es posible la compresión directa, por lo que necesita cirugía exploratoria/repadora.

### • LESIONES PENETRANTES ABDOMINALES

Plantean menos dificultad en su diagnóstico. Siempre pensar que hay lesión visceral.

- **LESIONES CONTUSAS ABDOMINALES**

A menudo la historia es el indicador de gravedad/afectación del trauma abdominal.

Los proyectiles de baja energía y heridas por apuñalamiento implican a estructuras directamente en su trayectoria y causan daño por la laceración directa.

Los proyectiles de alta energía por lo general causan bastante más daño, no sólo a órganos en su trayecto sino también a vísceras adyacentes. La transferencia de energía y cavitación son mucho mayores en órganos sólidos a diferencia de vísceras huecas.

**EVALUACIÓN PRIMARIA** de lesiones abdominales: Si el grado de lesión producida por una herida abdominal es difícil aún en condiciones ideales, todavía lo es más en las condiciones precarias de campaña. En la revisión primaria, las víctimas con heridas abdominales serán identificadas durante la evaluación de C en una evaluación inicial ABCD.

### SITUACIONES ESPECIALES

- Objeto enclavado en abdomen

No se debe mover ni intentar extraer hasta confirmar en hospital su localización.

Se debe estabilizar para evitar su movimiento durante el transporte.

Si sangra la zona, se aplica compresión alrededor del objeto.

- Evisceración
  - No reintroducir tejido eviscerado en abdomen.
  - Cubrir con un paño estéril húmedo.
  - Tratamiento quirúrgico.

La evacuación se realiza en decúbito supino con las piernas flexionadas.

### TRAUMA TORÁCICO

Las lesiones en tórax pueden alterar la ventilación o los sistemas de intercambio de O<sub>2</sub> y producir hipoxia tisular, hipercapnia y acidosis.

La evaluación y el conocimiento de diagnóstico del mecanismo de herida nos pueden guiar hacia la lesión en particular. Un diagnóstico completo y exacto no es posible por lo general debido a los limitados instrumentos diagnósticos disponibles en zona. Sin embargo, ya que las heridas en tórax profundas pueden afectar a la respiración y la circulación, una evaluación completa y rápida de cada herida es obligatoria.

Si la víctima es capaz de hablar, es razonable pensar que la vía aérea está permeable<sup>1</sup>.

El reconocimiento inmediato y el tratamiento de neumotórax a tensión es la intervención más importante y salvavidas en el tratamiento de heridas de tórax en combate. Las venas de cuello dilatadas, el desplazamiento de la tráquea, sonidos respiratorios disminuidos, la hiperresonancia en hemitórax afectado, e hipotensión son los signos que nos guían hacia este diagnóstico.

Pueden estar presentes todos los síntomas o ninguno. La descompresión inmediata es el tratamiento de urgencia.

**REVISIÓN PRIMARIA:** lesiones que ponen en peligro la vida: *neumotórax a tensión, neumotórax abierto, tórax inestable.*

La hipoxia es la característica más grave de las lesiones torácicas, las intervenciones tempranas se han diseñado para prevenir y corregirla.

Las lesiones que amenazan la vida en forma inmediata deben ser tratadas lo más rápida y sencillamente posible. La mayoría se tratan a través de un buen control de la vía aérea o de la colocación apropiada de un tubo torácico o una aguja.

La revisión secundaria se ve influenciada por la historia de la lesión y un alto índice de sospecha de lesiones específicas.



Figura 2. Paciente con herida penetrante en tórax por fragmentos tras sufrir ataque por mortero

### NEUMOTÓRAX ABIERTO

El equilibrio entre la P intratorácica y la atmosférica es inmediato y, si la apertura en la pared torácica es de aproximadamente 2/3 del diámetro de la tráquea, con cada esfuerzo respiratorio el aire pasa preferentemente a través del defecto del tórax, puesto que el aire tiende a seguir el camino de menor resistencia a través del defecto de la pared torácica. En esta forma se afecta la ventilación, llevando al paciente a la hipoxia y la hipercapnia.

Muchas heridas torácicas pequeñas se cierran por sí solas. Algunas heridas grandes permanecen abiertas por completo, permitiendo que el aire entre y salga de la cavidad pleural. Sin embargo, otras actúan como válvula, haciendo que el aire entre cuando la P intratorácica es negativa y boqueando su salida cuando aquélla se positiviza, pudiendo dar lugar a un neumotórax a tensión.

El aire puede llegar al espacio pleural a través de dos vías, una herida en la pared del tórax o una herida en un pulmón o un bronquio.

- La mayoría por arma de fuego o blancas.
- La gravedad es directamente proporcional al tamaño de la herida.
- **DIAGNÓSTICO:** dificultad respiratoria y dolor en el lado de la lesión.
- **TRATAMIENTO:** apósito oclusivo en sus cuatro lados.

Si a pesar de estos cuidados aparece el estado de la baja empeora, sospechar de la presencia de un neumotórax a tensión.

### NEUMOTÓRAX A TENSIÓN

Un paciente con una herida penetrante en tórax (conocida) con una vía aérea permeable y la respiración dificultosa, tiene un neumotórax de tensión hasta que no se compruebe lo contrario y requiere la descompresión rápida.

#### Crterios

1. Signos de dificultad respiratoria progresiva o dificultad para ventilar con un dispositivo MVB.
2. Disminución o ausencia unilateral del murmullo vesicular.
3. Shock descompensado (TAS < 90mmHg).

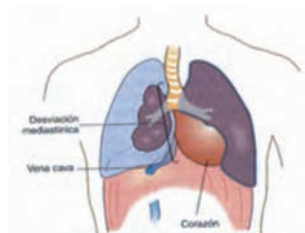


Figura 3. Neumotórax a tension

#### Evaluación

- *Signos precoces:* Disminución o ausencia unilateral del murmullo vesicular; aumento continuado de la disnea y taquicardia a pesar del tratamiento.
- *Signos progresivos:* Aumento de la taquipnea y la disnea, taquicardia y enfisema subcutáneo, mayor dificultad para ventilar a un paciente intubado.
- *Signos tardíos:* Desviación vena yugular, desviación tráquea, hipoxia aguda, disminución del pulso y signos de shock descompensado.

#### Tratamiento

Reducir la presión en el espacio pleural mediante:

#### EN HERIDAS PENETRANTES

- Observar si el apósito hace de válvula.
- Retirar el apósito periódicamente.
- Si no funciona descomprimir.

#### TÉCNICA DESCOMPRESIÓN

1. localizar referencias anatómica.
  - Línea medioclavicular.
  - 2.º ó 3.º espacio intercostal.
2. desinfectar la zona.
3. colocar la aguja (cateter 14-16g) sobre el borde superior de la costilla.
4. Introducir la aguja por el borde superior de la costilla hasta que comienza a salir el aire.
5. retirar la aguja.
6. fijar el cateter.
7. auscultar.



Figura 4. Técnica de descompresión en Neumotórax a tensión



## LESIONES EN EXTREMIDADES

La evaluación del trauma musculoesquelético puede ser alcanzada observando e interrogando al paciente. Incluye la palpación de las extremidades y la realización de una revisión sistemática y completa de cada extremidad. Los cuatro componentes a ser examinados son: (1) la piel, que protege al paciente de pérdidas excesivas de líquidos e infección, (2) función neuromuscular, (3) estado circulatorio e (4) integridad esquelética y ligamentosa. Este proceso de evaluación reduce el riesgo de pasar por alto una lesión.



Lesión sufrida por explosión por IED (Foto cedida por Dr. F.J Areta Jimenez)

### Inspección

- Coloración y perfusión
- Heridas
- Deformidades (angulación, acortamiento)
- Edema
- Cambios en la coloración o contusiones

### Evaluación circulatoria

- Palpar los pulsos distales en cada extremidad
- Evaluar el llenado capilar a nivel de los dedos.

### Evaluar:

- Discrepancia en la simetría de los pulsos
- Enfriamiento
- Palidez
- Parestesias

## LESIONES CABEZA

La lesión primaria cerebral es el daño neurológico producido por el acontecimiento traumático, por ejemplo, un golpe en la cabeza o el daño de una herida de bala. La lesión secundaria cerebral es el daño neurológico producido por lo que es la consecuencia lógica del acontecimiento traumático. Las causas incluyen: hipoxia, perfusión reducida cerebral, elevación PIC (presión intracraneal), convulsiones e infección.

El objetivo de atención inicial de una víctima con un traumatismo craneal es:

1. Prevenir la lesión secundaria por hipoxia.
2. Identificar las lesiones que necesitan quirófano.

Esto se consigue mediante el tratamiento apropiado de: A (Vía aérea), B (ventilación), C (Circulación), y D (evaluación repetida para DÉFICIT neurológico).

El cerebro es muy activo y necesita oxígeno y sustrato para sobrevivir. La pérdida de flujo de sangre oxigenada durante más de tres minutos causa lesión cerebral.

Como el cráneo es una caja rígida, un aumento del tamaño del cerebro, el volumen de sangre o cantidad de líquido cefaloraquídeo dentro de él, provoca un aumento de PIC. La perfusión cerebral se refiere al suministro de sangre oxigenada al cerebro.

La presión de perfusión Cerebral (CPP) depende de la tensión arterial que empuja la sangre en el cerebro y la resistencia a este flujo de sangre. Si aumenta la PIC (presión intracraneal) entonces es necesaria una tensión arterial más alta para mantener el suministro de sangre cerebral.

La carencia de oxígeno (la hipoxia) eleva la presión cerebral. Los niveles de dióxido de carbono elevados en la sangre hacen que vasos sanguíneos cerebrales se dilaten lo que aumenta el volumen de sangre en la cabeza y más adelante eleva la PIC. Por eso el control de vía aérea y respiración es esencial.

Herida penetrante en cráneo: Todos los cuerpos extraños que sobresalen del cráneo debe ser dejados en el lugar; estos serán extraídos en quirófano. Los rayos X de cráneo mostrarán el ángulo y la profundidad de penetración. El cuidado debe ser tomado durante la evacuación para asegurar que no hay ninguna herida penetrante.

Heridas de bala y por fragmentos de proyectil: El pronóstico es determinado por el tamaño del proyectil y la transferencia de energía, el número de fragmentos y la profundidad de herida. Las víctimas con estas heridas que están en el coma tienen un muy alto índice de mortalidad.

Siempre que exista hipotensión se debe sospechar de hipovolemia no a la herida cerebral y buscar una fuente de pérdida de sangre en otra parte.

Se debe seguir el protocolo C, A, B, C, D, E.

## LESIONES EN CARA

En heridas maxilofaciales, la vía aérea peligran y hay un riesgo aumentado de daño a la columna cervical y el cerebro.

### Aplicar C, A,B,C,D,E

La mayoría de heridas maxilofaciales serán encontradas durante la revisión secundaria.

De gran importancia son heridas en la cara inferior, hemorragia y edema de tejidos blandos, o ambos. Estos pueden causar la obstrucción de vía aérea inmediata o tardía. Estos problemas tienen que ser descubiertos y tratados en la revisión primaria.



Figura 6. Lesión en cara por explosión. (Foto cedida por Concepción Ramírez López)

Realizar la corrección de vía aérea conforme a los principios de ATLS. En algunos casos, colocando la víctima en la posición correcta (en este caso la posición lateral de seguridad o **si la lesión lo permite, semisentado**) le permitirá mantener abierta la vía aérea por sí mismo. Si no es así, se puede requerir la tracción de mandíbula y la apertura de la vía aérea con un tubo oral, nasal. Tener cuidado en la colocación de tubos en víctimas con heridas faciales, en particular cuando hay posibilidad de una fractura que implica la base del cráneo.

En heridas maxilofaciales, conservar abierta la vía aérea es lo más importante.

Buscar heridas asociadas, como fracturas de cráneo básicas, proporcionar inmovilización simple para fracturas de mandíbula. Evacuar a la mayor parte de víctimas en la posición lateral de seguridad y asegurar la vigilancia adecuada durante el traslado.

## HERIDAS POR PROYECTILES

1. Las heridas de bala con orificio de entrada pequeño pueden ir asociadas a lesiones internas extensas.
2. Los proyectiles no se desplazan siempre en línea recta dentro del organismo.
3. Las heridas torácicas pueden ir acompañadas de lesiones abdominales.
4. Las heridas de entrada en las nalgas, los muslos o el perineo pueden ir asociadas a una lesión intraabdominal que afecte a la vejiga, la uretra o el recto.
5. Las heridas de entrada en la ingle presentan la posibilidad de una lesión arterial o venosa grave de los vasos sanguíneos femorales.
6. Un hematoma puede significar una lesión vascular grave.
7. Cualquier herida de la pierna puede complicarse por un síndrome compartimental.
8. En las lesiones torácicas, el enfisema quirúrgico suele ir acompañado de un neumotórax o una lesión traqueobronquial.
9. En las lesiones torácicas, un sonido de aspiración o burbujeo indica un neumotórax abierto.
10. Las heridas múltiples son peligrosas por el riesgo de que una de ellas pueda haber dañado una estructura vital.
11. En pacientes con heridas múltiples, la mayor herida no es siempre la más importante.
12. Necesidad de examen radiológico.

**Tratamiento:** Cubrir la herida de entrada y salida con apósito estéril, manejo de complicaciones de la herida según afectación (neumotórax, hemorragia...) y evacuación para tratamiento quirúrgico y antibiótico.



Figura 5. Herida de entrada palmar y salida dorsal en mano. Radiografía en la que se observa metacarpo afectado

## GLOSARIO

- **Blast Injury:** Se conoce como blast injury, al conjunto de lesiones producidas como consecuencia de la propagación de la onda explosiva a través del organismo.
- **Crush injury:** En lesiones por aplastamiento se puede presentar secuestro de líquidos en la extremidad, produciendo aumento de la presión en los compartimientos musculares y en las estructuras neurovasculares.
- **Laparotomía exploratoria:** es una cirugía que se hace con el propósito de abrir, explorar y examinar para tratar los problemas que se presenten en el abdomen. Existen dos tipos de laparotomía, la simple y la exploratoria.
- **Lesión contusa:** Son lesiones producto de la acción violenta sobre el cuerpo, de elementos que tienen: Superficie impactante roma, sin punta ni filo, peso capaz de producir daño
- **Cavitación:** es la expansión rápida transitoria o el hinchamiento de los tejidos adyacentes al curso de la bala.
- **Hipoxia:** es una enfermedad en el cual el cuerpo por completo (hipoxia generalizada), o una región del cuerpo (hipoxia de tejido), se ve privado del suministro adecuado de oxígeno.
- **Hipercapnia:** Se llama hipercapnia en medicina al aumento de la presión parcial de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), medida en sangre arterial, por encima de 46 mmHg (6,1 kPa).
- **Acidosis:** viene definido por un pH sanguíneo inferior a 7.35.
- **Murmullo vesicular:** Es un sonido suave y de tonalidad relativamente baja, que se ausculta en el tórax de un paciente sano. Este sonido es el resultado de las vibraciones producidas por el movimiento del aire al pasar por las vías aéreas.
- **Edema:** El **edema** (o **hidropesía**) es la acumulación de líquido en el espacio tisular intercelular o intersticial, además de en las cavidades del organismo.

## AUTOEVALUACIÓN

1. En caso de evisceración, nuestra actuación consistirá:
  - a. Desinfectar con yodo.
  - b. Reintroducir el material eviscerado.
  - c. Cubrir con apósito húmedo y evacuar.
  - d. Todas las anteriores son correctas.
2. Es cierto:
  - a. Las heridas de bala con orificio de entrada pequeño pueden ir asociadas a lesiones internas extensas.
  - b. Los proyectiles no se desplazan siempre en línea recta dentro del organismo.
  - c. En pacientes con heridas múltiples, la mayor herida no es siempre la más importante.
  - d. Todas las anteriores son ciertas.
3. Durante el traslado de una baja con heridas faciales:
  - a. Es prioritario evacuarlo en decúbito supino.
  - b. Se debe evacuar intubado.
  - c. Se evacuará en posición lateral de seguridad o si su lesión lo permite, semisentado.
  - d. a y b son correctas.
4. Marcar la respuesta correcta:
  - a. Un paciente con una herida penetrante en tórax (conocida) con una vía aérea permeable y la respiración dificultosa, tiene un neumotórax a tensión hasta que no se compruebe lo contrario y requiere la descompresión rápida.
  - b. El reconocimiento inmediato y el tratamiento de neumotórax a tensión es la intervención más importante y salvavidas en el tratamiento de heridas de tórax en combate.
  - c. Los proyectiles de alta energía por lo general causan bastante más daño, no sólo a órganos en su trayecto sino también a vísceras adyacentes. La transferencia de energía y cavitación son mucho mayores en órganos sólidos a diferencia de vísceras huecas.
  - d. Todas las anteriores son correctas.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Borden Institute. Walter Reed Army Medical Center (2004). «*Emergency War Surgery*». Tercera edición. Washington, D.C. David G. Burris et al., Disponible en: [http://www.bordeninstitute.army.mil/other\\_pub/ews.html](http://www.bordeninstitute.army.mil/other_pub/ews.html)
2. COL Cliff Cloonan, MD (6/6/2010). «Non-operative Field Wound Care». (En línea). USA. Disponible en: [http://www.operationalmedicine.org/Powerpoint/Lectures/Cloonan/Nono\\_Operative%20Field%29Wound%20Care.ppt#436,81](http://www.operationalmedicine.org/Powerpoint/Lectures/Cloonan/Nono_Operative%20Field%29Wound%20Care.ppt#436,81).
3. Battlefield Advanced Trauma Life Support (BATLS). (2000). «Battlefield Advanced Trauma Life Support (BATLS)» en *Journal of Royal Army Medical Corps. 2000*; 146: 112.
4. Rignault, DP; (1992). «Abdominal trauma in war» en *World Journal of Surgery*;sept;16:940-6.
5. Battlefield Advanced Trauma Life Support (BATLS). «Battlefield Advanced Trauma Life Support (BATLS)» en *Journal of Royal Army Medical Corps. 2002*; 148: 50-55.
6. American College of Surgeons,(2007), *Prehospital Trauma Life Support (PHTLS)*, 6.ª edición (Military Edition);pp. 306.
7. Comité de Trauma del Colegio Americano de Cirujanos, Manual del curso ATLS 7.ª edición.
8. Battlefield Advanced Trauma Life Support (BATLS).(2000). «Battlefield Advanced Trauma Life Support (BATLS)» en *Journal of Royal Army Medical Corps. 2002*; 148: 151-158.
9. Gray, Robin (1997), «Heridas de Guerra: tratamiento quirúrgico básico: principios y prácticas del tratamiento quirúrgico de heridas causadas por proyectiles o explosiones». Comité Internacional de la Cruz Roja. En línea: [http://www.icrc.org/Web/spa/sitespa0.nsf/htmlall/p0570?OpenDocument&style=Custo\\_Final.4&View=defaultBody2#6](http://www.icrc.org/Web/spa/sitespa0.nsf/htmlall/p0570?OpenDocument&style=Custo_Final.4&View=defaultBody2#6).

## FIGURAS

- 1, 2, 5.- War Surgery in Afganistan and Iraq: A Series of Cases, 2003-2007 en Shawn Cristian Nessen (editor).
- 3, 4.- American College of Surgeons,(2007), *Prehospital Trauma Life Support (PHTLS)*, 6.a edición (Military Edition).

## UNIDAD DE APRENDIZAJE 14

# SOPORTE VITAL BÁSICO EN COMBATE

### OBJETIVOS

1. Identificar las amenazas, para la seguridad de los pacientes y el personal sanitario, propias de una situación de combate
2. Distinguir las actuaciones que se llevarán a cabo en un paciente en un ambiente hostil con respecto a un ambiente no hostil.

### COMPETENCIAS

1. Prestar los cuidados precisos en cada fase del combate.

### PALABRAS CLAVE

- Soporte Vital Básico en Combate
- TCCC (Tactical Combat Casualty Care)

## 1. INTRODUCCIÓN

En una situación de combate seguiremos prestando nuestra asistencia sanitaria a las víctimas, pero con algunas salvedades y, sobretodo, cambiando el orden de algunas prioridades.

Después de estudiar las causas de muerte en guerras anteriores se vio que había motivos principales por los que la gente fallecía:

1. Hemorragias masivas en un 66% de los casos.
2. Neumotórax a tensión en un 33% de los casos.
3. Obstrucción de la vía aérea en un 6% de los casos.

Para establecer los niveles de asistencia sanitaria, tenemos que examinar y tener claro las distintas situaciones o fases del combate que se nos pueden plantear y qué debemos hacer en cada una de ellas:

a) *Asistencia bajo el fuego*: es la asistencia que se presta cuando tanto la víctima como el personal sanitario están bajo fuego hostil. El único equipo sanitario del que disponemos es aquel que seamos capaces de llevar encima.

Toda la bibliografía consultada basa nuestra asistencia en esta fase en abrir fuego, **evitando más heridos o bajas adicionales**. Poniendo la baja en un lugar seguro y alejada del fuego enemigo.

La prioridad número 1 es el control de todas las hemorragias que amenacen la vida.

b) *Asistencia en el campo de batalla*: en este caso la zona es más segura pero seguimos estando en una zona caliente, puede volver a transformarse en *asistencia bajo el fuego* si se reanuda la acción. El tiempo del que disponemos es variable y las condiciones de asistencia suelen ser desfavorables (humedad, oscuridad, frío, ambiente no estéril...). En esta fase tenemos que tener claro que todas las bajas por herida penetrante o blast sin respiración ni pulso, no debemos empezar con maniobras de RCP, únicamente iniciaremos estas maniobras en situaciones de PCR en bajas no traumáticas.

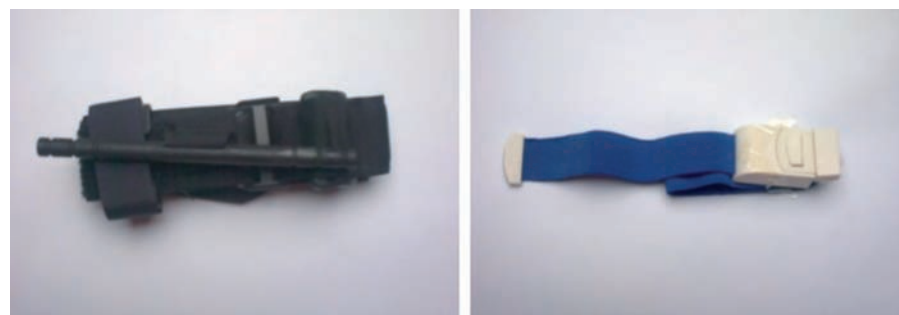
c) *Asistencia durante la evacuación*: en esta fase estaríamos atendiendo a nuestra baja en el traslado de la zona del campo de batalla a una instalación sanitaria. Puede que durante la evacuación haya otros profesionales sanitarios que se hagan cargo de la baja durante el traslado.

Existen dos tipos de evacuaciones sanitarias

- **CASEVAC**: evacuación de la baja desde el campo de batalla a una instalación sanitaria.
- **MEDEVAC**: evacuación de la baja desde una instalación sanitaria a otra de mayor entidad. Ej. Role 2 a un Role 2+/ 3.

## 2. CONTROL DE HEMORRAGIAS

Los métodos que contamos para controlar una hemorragia son presión directa sobre la herida, vendaje compresivo y torniquete por este orden. En situaciones de combate y sobre todo en la fase de asistencia bajo el fuego la maniobra de elección es la aplicación de un torniquete, durante el traslado de la baja es muy difícil hacer presión directa sobre la hemorragia y a la vez trasladarla y evitar ser alcanzados por el fuego enemigo.



Torniquete tipo CAT

El riesgo de producir una lesión isquémica por la aplicación de un torniquete es mínimo. Habrá que valorar también la relación riesgo/beneficio, puesto que este tipo de hemorragias llegan a comprometer la vida de la baja.

## 3. APERTURA DE LA VÍA AÉREA

En bajas con un nivel de conciencia disminuido o inconscientes las maniobras de elección para abrir la vía aérea son la maniobra frente-mentón y la cánula nasofaríngea.

### *Maniobra frente-mentón*

La maniobra frente-mentón se realiza apoyando una mano en la frente para inclinar la cabeza hacia atrás y los dedos 2.º y 3.º (índice y corazón respectivamente) de la otra en el mentón para elevar la barbilla.





Maniobra frente-mentón

### Cánula naso-faríngea

La principal ventaja de esta cánula frente a la de guedel, es que puede ser empleada en personas semiinconscientes/conscientes sin producir rechazo, sensación de náuseas y manteniendo la vía aérea permeable.



## 4. VALORACIÓN DEL NIVEL DE CONCIENCIA

Para hacer una rápida valoración del nivel de conciencia nos podemos guiar por la secuencia AVDN

- A** La persona está Alerta.
- V** Responde a estímulos Verbales.
- D** Responde a estímulos Dolorosos.
- N** No respuesta alguna.

Si disponemos de más tiempo y tenemos que hacer un examen neurológico más exhaustivo aplicaremos la Escala de Glasgow:

La puntuación máxima que puede obtener un paciente es de 15 puntos, una puntuación por debajo de 9 indica que existe una lesión neurológica grave.

Puntuación	Respuesta Verbal	Respuesta Motora	Respuesta Ocular
1	Ninguna	Ninguna	No respuesta
2	Sonidos incomprensibles	Extensión al dolor	Apertura al dolor
3	Palabras inapropiadas	Flexión al dolor	Apertura a la palabra
4	Conversación confusa	Retirada al dolor	Apertura espontánea
5	Conversación orientada	Localiza dolor	–
6	–	Respuesta a órdenes	–

### Valoración de las pupilas:

- a) Midriasis: pupilas dilatadas
- b) Miosis: Pupilas contraídas
- c) Anisocoria: Pupilas desiguales
- d) Pupilas normales

Habrà que valorar tambièn la reacciòn a la luz de las pupilas

En toda valoración neurológica hay que descartar que la disminución del nivel de conciencia se deba a un TCE y no al consumo de alcohol u otro tipo de drogas.

## 5. COMPROBACIÓN DE SIGNOS VITALES Y MANIOBRAS DE RCP BÁSICAS

Seguir las recomendaciones de la ERC del 2010.

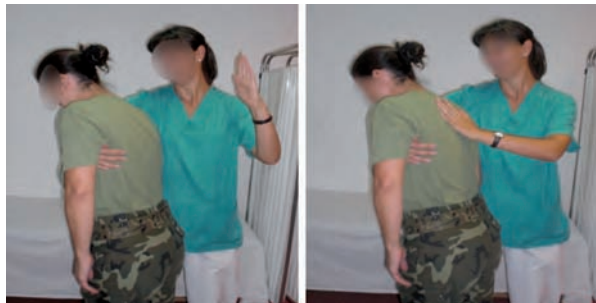
## 6. MÉTODOS DE DESOBSTRUCCIÓN DE LA VÍA AÉREA

La obstrucción de la vía aérea puede ser causa de un accidente mortal. El éxito de nuestra actuación depende del reconocimiento inmediato de la obstrucción:

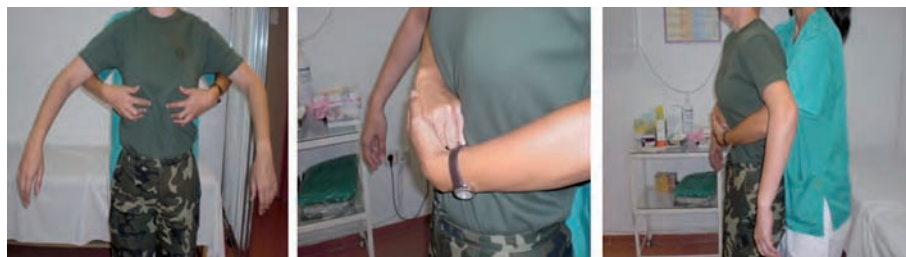
	Obstrucción parcial	Obstrucción completa
¿Puede hablar?	Sí	No
¿Tose?	Sí	No
¿Respira?	Sí, respiración estridente	No
¿Está consciente?	Sí	Puede perder la conciencia

**Si el paciente está consciente:**

1. Animarle a que tosa enérgicamente para aumentar así la presión en la vía aérea y provocar la expulsión del cuerpo extraño
2. Si la tos es ineficaz, entonces se le darán 5 golpes interescapulares con la víctima inclinada ligeramente hacia delante.



3. Si aun no se ha solucionado la obstrucción, procederemos entonces a realizar la Maniobra de Heimlich; nos colocaremos detrás de la víctima rodeándola con los brazos. Pondremos el puño entre el ombligo y el apéndice xifoides del esternón. Apoyaremos la otra mano sobre el puño y comprimiremos con fuerza hacia atrás y hacia arriba. Lo que pretendemos es conseguir una contracción brusca del músculo diafragma aumentando así la presión intratorácica, simulando un golpe de tos. Repetiremos 5 veces.



4. Repetiremos el paso 2 y 3 hasta que se solucione la obstrucción o hasta que la víctima se quede inconsciente y procederemos a actuar en ese caso.

**Si la víctima está inconsciente:**

1. Colocaremos a la víctima en decúbito supino.
2. Activaremos el 112
3. Comenzaremos con maniobras de RCP.

**7. POSICIÓN LATERAL DE SEGURIDAD (PLS)**

Es una posición de seguridad de la que podemos decir que es una posición estable, mantiene la vía aérea permeable, evitando la aspiración si la víctima vomita.

Tras comprobar que la víctima está inconsciente y que respira con normalidad y asegurarnos que **no se trata de un paciente que ha sufrido un traumatismo**, procederemos a colocarlo en la PLS:

- Nos arrodillaremos al lado de la víctima, en decúbito supino con las 4 extremidades extendidas. Retiraremos las gafas y demás objetos que puedan lesionarle.



- El brazo más próximo al reanimador lo colocaremos en 90° con la palma de la mano hacia arriba.
- Cruzaremos el otro brazo sobre el pecho, situándolo en el hombro contrario.
- Flexionaremos la pierna más alejada, apoyando el pie en el suelo.
- Con una mano en la cadera de la pierna flexionada y la otra en el hombro, traeremos a la víctima hacia nosotros
- Poner la mano superior debajo de la mejilla a modo de almohada.
- Abrigar a la víctima.

## GLOSARIO

- **Vendaje compresivo:** Consiste en un vendaje realizado con una venda elástica que se utiliza para ejercer presión en una determinada zona, con el fin de evitar una salida de líquidos del vaso sanguíneo al intersticio.
- **Torniquete:** Cualquier dispositivo o banda ancha (al menos 3 cm) que se utiliza para detener temporalmente una hemorragia arterial de un brazo o una pierna.
- **Cánula nasofaríngea:** Consiste en un tubo de plástico o goma semiflexible, que introducido por la nariz del paciente evita el contacto de la lengua con la pared posterior de la faringe (coloquialmente conocido como «caída de la lengua hacia atrás»), evitando así la obstrucción de la vía aérea.
- **Tubo de guedel:** También llamada cánula orofaríngea o tubo de Mayo y consiste en un dispositivo semicircular de material plástico que introducido por la boca del paciente impide la caída de la lengua hacia atrás y la obstrucción por tanto de la vía aérea.

### AUTOEVALUACIÓN

1. Las principales causas de muerte en los combatientes son:
  - a. Hipotermia, Hemorragias masivas, Infecciones.
  - b. Hemorragias masivas, neumotórax a tensión, Obstrucción de la vía aérea.
  - c. Hipotermia, Hemorragias masivas, obstrucción de la vía aérea.
2. Las fases de asistencia sanitaria en combate son:
  - a. Asistencia bajo el fuego, en el campo de batalla y en la evacuación.
  - b. Asistencia bajo el fuego y en la evacuación.
  - c. Asistencia en el hospital de campaña y durante la evacuación.
3. El control de hemorragias durante la primera fase de la asistencia sanitaria en combate lo haremos:
  - a. Presionando directamente sobre el punto sangrante.
  - b. Con un vendaje compresivo.
  - c. Con un torniquete.

### BIBLIOGRAFÍA

1. Prehospital Trauma Life Support, Military Edition, 6<sup>th</sup> Edition. Ed Mosby Jems 2007.
2. European Resuscitation Council. Guidelines for Resuscitation 2005.
3. Jiménez Murillo L., Montero Pérez FJ., Editores. Medicina de Urgencias y Emergencias: Guía diagnóstica y protocolos de actuación. 3.<sup>a</sup> Ed. Madrid: Ediciones Elsevier 2004.
4. PHTLS. Soporte Vital Básico y Avanzado en el trauma prehospitalario. 6.<sup>a</sup> Ed. Ediciones Elsevier Mosby. 2008.
5. Perales Rodríguez de Viguri N., López Messa J., Ruano Marco M. Manual de Soporte Vital Avanzado 4.<sup>a</sup> Ed. Ediciones Elsevier Masson. 2007.

### ENLACES

1. <http://www.naemt.org/Education/IGa%20Intro%20to%20TCCC%20with%20Notes%202-17-09.pdf>.
2. <http://www.tpub.com/content/armymedical/MD0554/MD05540032.htm>.
3. [http://www.medlectures.com/Emergency%20Medicine%20Lectures/Tactical%20Combat%20Lectures/TacticalCombatCasualtyCare.ppt#383,1,Tactical Combat Casualty Care](http://www.medlectures.com/Emergency%20Medicine%20Lectures/Tactical%20Combat%20Lectures/TacticalCombatCasualtyCare.ppt#383,1,Tactical%20Combat%20Casualty%20Care).
4. <http://www.ciomr.org/en/TCCC>.

## UNIDAD DE APRENDIZAJE 15

### CONTROL DE HEMORRAGIAS

#### OBJETIVOS

1. Distinguir los diferentes tipos de hemorragias que puede presentar un combatiente.
2. Reconozcan los síntomas y signos que aparecen ante una hemorragia.
3. Identificar las indicaciones clínicas y tácticas del uso del torniquete.
4. Colocar de modo correcto un torniquete para controlar una hemorragia externa en miembros.
5. Identificar y saber colocar diversos tipos de torniquetes existentes.
6. Identificar y enumerar las complicaciones del uso del torniquete y que factores predisponen a su aparición.
7. Realizar un procedimiento de actuación para el control de la hemorragia en situaciones bajo fuego y en situaciones tácticas según las directrices del Comité of Tactical Combat Casualty Care (CoTCCC) del 2010.

#### COMPETENCIAS

1. Dotar de los primeros auxilios de combate a cualquier baja con una hemorragia externa moderada o profusa en miembros.
2. Aplicar dispositivos para el control de la hemorragia externa de modo eficiente.
3. Aplicar agentes prohemostáticos en el tratamiento inicial de hemorragias externas exanguinantes.
4. Seguir las directrices de actuación sanitaria en situaciones bajo fuego y en situación de cuidados tácticos de combate según las directrices del TCCC del 2010.

#### PALABRAS CLAVE

- Hemorragias
- Torniquete
- Shock hipovolémico
- Cuidado de heridos de combate
- TCCC
- Agentes hemostáticos

## 1. CONCEPTO DE HEMORRAGIA

Se puede definir como la salida de la sangre fuera de los vasos sanguíneos con disminución del volumen sanguíneo. Este es aproximadamente el 7% del peso corporal en el adulto (para 70kg., hay 5 litros de volumen sanguíneo). En los niños, se calcula un 8-9% del peso corporal. Ante una hemorragia se debe valorar:

- Cantidad de sangre que se pierde.
- Velocidad de la pérdida de sangre.
- La condición previa del paciente: edad, enfermedades concurrentes, medicamentos que utiliza, estado psíquico, etc.

Son las pérdidas más copiosas (superiores a 0,5 litros) y sobre todo la rapidez y cantidad en la pérdida lo que va a conducir inevitablemente al enfermo o accidentado.

Toda pérdida de sangre debe ser controlada cuanto antes, sobre todo si es abundante. En caso de hemorragias el organismo pone en funcionamiento sus mecanismos para controlarla, inicialmente genera una vasoconstricción (disminución del diámetro del vaso), agregando plaquetas alrededor del vaso lesionado y formando un coágulo que taponar dicho vaso, impidiendo la salida de la sangre.

Los primeros auxilios deben ser inmediatos porque en pocos minutos la pérdida de sangre puede ser masiva, ocasionando shock y muerte.

## 2. SÍNTOMAS

### EXTERNOS

- Sangre que sale por una herida abierta.
- Magulladuras y hematomas.
- Shock.
- Dificultad respiratoria en caso de sangrado torácico.
- Pulso débil o imperceptible.
- Palidez.
- Piel fría y húmeda.
- Mareos o aturdimiento tras sufrir una lesión.
- Ritmo cardíaco acelerado.
- Presión sanguínea baja.
- Confusión o disminución del estado de alerta.
- Debilidad

### INTERNOS

Cualquiera de los anteriores mencionados y además:

- Dolor abdominal.
- Abdomen hinchado, muy sensible o rígido.
- Signos de shock.
- Hemorragia externa por un orificio natural.
- Sangre en las heces de color rojo vivo, marrón o negro.
- Sangre en la orina, de tonalidades rojas, rosa o de color té.
- Hemorragia vaginal más profusa o por lo más tiempo de lo normal.
- Sangre en el vómito, de color rojo vivo o marrón como café.

## 3. CLASIFICACIÓN

Las hemorragias pueden clasificarse atendiendo a múltiples factores:

a) Según la **cantidad de sangre perdida**, teniendo presente que el volumen sanguíneo oscila en torno a los 4-5 litros:

- Leve (pérdida de sangre <20%).
- Moderada (pérdida de sangre entre 20-40%).
- Grave (pérdida de sangre >40%).

b) Según el tipo de **vaso sanguíneo lesionado**:

- Capilares (hemorragia capilar): Compromete solo los vasos sanguíneos superficiales que irrigan la piel. La sangre es de color rojo vivo que sale de forma continua y a modo de sábana. Generalmente esta hemorragia es escasa y se puede controlar fácilmente.
- Venas (hemorragia venosa): La sangre es de color rojo oscuro y su salida es de forma continua, de escasa o de abundante cantidad.
- Arterias (hemorragia arterial): La sangre es de color rojo vivo, su salida es abundante y en forma intermitente, coincidiendo con cada pulsación.

c) Según el punto de **origen de la hemorragia**:

- Externa: Cuando la lesión que produce la hemorragia se encuentra en la superficie del cuerpo, ejemplo: un corte con un cuchillo.



- Interna: Cuando la sangre procede de la lesión de alguna estructura del interior del organismo, acumulándose debajo de la piel o en una cavidad orgánica, siendo este el caso más grave. Pueden ser provocadas por aplastamiento, punciones, desgarros en órganos y vasos sanguíneos y fracturas
- Exteriorizadas por orificios naturales:
  - Epístaxis: hemorragia por las fosas nasales (nariz). Siente a la víctima.
  - Otorragia: hemorragia por el oído.
  - Dentales: hemorragia alveolar.
  - Hemoptisis: hemorragia por la boca procedente del aparato respiratorio; vómitos precedidos de tos, sangre roja (con olor a oxidado) mezclada con esputo, con aspecto espumoso.
  - Hematemesis: hemorragia por la boca procedente del aparato digestivo; vómitos de sangre mal oliente, que puede ser roja o negra (digerida, parecida a los posos de café), dependiendo de su origen.
  - Melenas: Expulsión de sangre digerida por el ano, (pastosa como el petróleo), sola o con las heces, muy mal oliente, consecutiva a una hemorragia digestiva superior.
  - Metrorragia: hemorragia genital femenina.
  - Hematuria: Emisión de sangre por la uretra, pura o mezclada con la orina.

#### 4. CONTROL DE LA HEMORRAGIA EN CAMPAÑA

La hemorragia sigue siendo la causa principal de muerte en el campo de batalla y el control efectivo de la hemorragia ha demostrado que mejora el porcentaje de supervivencia. Históricamente alrededor de un 20 % de las bajas son muertos en combate, es decir, que la muerte del combatiente se produce antes de que éste reciba tratamiento médico. Las principales causas de muerte en este grupo son la hemorragia (50%) y los traumatismos del sistema nervioso central (36%), mientras que el resto abarca una gama de lesiones múltiples incompatibles con la vida. Aún cuando las bajas sanitarias viven lo suficiente como para ser evacuadas a una formación de asistencia sanitaria con capacidad quirúrgica, la hemorragia sigue siendo una de las principales causas de muerte.

En estos casos, el control de la hemorragia es prioritario a la infusión de líquidos y a la administración de oxigenoterapia. Por lo tanto, siempre que nos encontremos con un herido con sospecha de shock hipovolémico, deberíamos priorizar el control de la hemorragia frente a la resucitación con fluidos, más aún cuando las condiciones de seguridad puedan ralentizar la evacuación del herido.

Los avances en el tratamiento de los traumatismos en campaña, han hecho gran hincapié en la temprana necesidad del control de la hemorragia dentro del manejo del soporte vital, anteponiendo la C (circulation) al ya conocido ABC. Así pues, en el «Battlefield Advanced Trauma Life Support» (BATLS) sería C-ABC frente al ABC del «PHTLS» (Prehospital Trauma Life Support).

#### 5. EL USO DEL TORNIQUETE

El torniquete es una medida altamente efectiva para realizar un control de una hemorragia activa, presenta una serie de complicaciones generadas por la compresión de los tejidos que se encuentran por debajo de él como la piel, nervios y músculo. Complicaciones que cuya incidencia es menor, a medida que el tiempo de isquemia sea inferior a dos horas.

El torniquete es desechado en los actuales protocolos de asistencia prehospitalaria civiles, debido entre otras razones al corto período de tiempo que tardan en derivar al paciente a un servicio de Urgencias hospitalario y ante una falta de información actualizada sobre sus efectos.

El uso del torniquete en situaciones de combate ha causado controversia encontrando opiniones a favor y en contra del mismo. Sin embargo, en el medio militar la dilatación de los tiempos de evacuación observada en los recientes conflictos (Somalia, Irak o Afganistán), y como consecuencia de la situación táctica del momento, lo convierte en una herramienta de uso frecuente y útil (según demuestran multitud de estudios sobre su empleo en diversas zonas de operaciones), teniendo en cuenta la situación en la que desarrollamos la atención sanitaria. Sin embargo no podemos por ello olvidar que es un procedimiento no exento de riesgos.

En el desarrollo de acciones bajo fuego enemigo o con reducidas medidas de seguridad, tanto para el herido como para el equipo sanitario, la elevación del miembro sangrante es impracticable, la oscuridad en operaciones nocturnas y la falta de medios humanos ante situaciones de bajas masivas convierte al torniquete (ver figura 1) en una medida más apropiada que el vendaje compresivo con compresión directa para cohibir la hemorragia, ya que nos permite una movilización rápida del paciente hacia una zona segura.



Figura 1. Torniquete Táctico

Una vez allí, se procederá a la reevaluación del sangrado, a la aplicación de un vendaje hemostático con compresión directa y a la retirada del torniquete si procede (Figura 2).



Figura.2. Preparación para retirada de un torniquete improvisado a un combatiente herido, en zona a cubierto del fuego enemigo

En un estudio realizado por la sanidad militar americana sobre 67 heridos en combate con aplicación prehospitalaria de torniquete durante la guerra de Irak en el año 2004, alrededor de un 23% de los aplicados eran ineficaces, un 41.8 % causó la pérdida del miembro sobre el que se aplicó, en el 4.1% de los casos no impidió la muerte del paciente y el tiempo medio isquemia fue de 70 minutos (5-210 minutos).

En otro estudio de la sanidad militar israelí de 97 casos entre los años 1997 y 2001 reflejó que el 53 % de los torniquetes aplicados no estaban dentro de los criterios de indicación y que en el 78% de los casos su aplicación fue efectiva, siendo el tiempo medio de isquemia de 83 minutos (1-305 minutos).

Parte de esta ineficacia en su aplicación se debe al estrés al que está sometido el personal interviniente en estas situaciones, a la aplicación del torniquete sobre la ropa y sobre objetos que impiden una adecuada compresión que inhiba la hemorragia y que provocan lesiones añadidas.

Se ha observado la frecuencia de uso de este dispositivo, siendo la razón más común la asistencia a bajas masivas (MASCAL) (57%), «situación bajo el fuego» (34%) y la amputación traumática de algún miembro (34%). Otras indicaciones incluyen las lesiones con sangrado múltiple (9%), y el fracaso para detener la hemorragia con compresión directa (5%).

## 6. CUANDO COLOCAR EL TORNIQUETE

Los criterios de indicación del uso del torniquete en el ámbito militar vendrán determinados por dos tipos de indicaciones:

### 1. Las *indicaciones clínicas* son:

- Amputaciones traumáticas con hemorragia.
- Fallo del control del sangrado mediante compresión directa o vendaje hemostático.
- Importante sangrado de múltiples focos que no permita la adecuada aplicación de presión directa.
- Pacientes con graves hemorragias que precisan urgentemente soporte ventilatorio o aislamiento de la vía aérea.
- Hemorragia incontrolada por objeto penetrante en miembros.

### 2. Las *indicaciones tácticas*:

- Control de la hemorragia de pacientes en ambientes hostiles (zonas de guerra, edificios colapsados, riesgo de explosión, etc.).
- Acciones con bajas masivas y cuando el número de heridos o las lesiones de éstos excedan las habilidades del personal sanitario para ofrecerles un tratamiento adecuado.
- Control de la hemorragia durante el desarrollo de operaciones nocturnas, donde al no poderse realizar una evaluación correcta de la hemorragia se colocará el torniquete como primera acción hasta que el empleo de luz esté permitido y dicha hemorragia pueda ser evaluada.

Siempre que nos encontremos en una situación bajo fuego enemigo, las medidas convencionales para detener la hemorragia no van a poder realizarse por motivos de seguridad obvios. Por lo que la elevación del miembro como la compresión directa o la colocación de un vendaje compresivo van a ser medidas que pospondremos hasta que el herido se encuentre en una posición segura. *Es de vital importancia el tener claro el concepto de no arriesgar la vida del herido o la nuestra propia aplicando tratamientos innecesarios.*

Realmente en este tipo de situaciones el procedimiento de elección para el control de la hemorragia será la aplicación del CAT (Combat Application Tourniquet), bien por el propio combatiente o bien por el compañero, lo que detendrá momentáneamente la hemorragia permitiéndonos la rápida evacuación del herido a una posición más segura donde realizar las maniobras recomendadas

para el control de la hemorragia o bien mantener y defender nuestra posición hasta que la actividad hostil sea nula. Una vez esté neutralizada la amenaza podremos reevaluar a los heridos siguiendo los protocolos de hemostasia convencionales mediante el empleo de los vendajes compresivos y los agentes hemostáticos.

El efecto psicológico añadido que conseguimos con el empleo del torniquete en el campo de batalla es que reducimos la exposición al fuego enemigo además de permitir la rápida evacuación de los heridos a una zona segura o a una formación sanitaria donde puede ser retirado y reemplazado por la compresión directa y la aplicación de un vendaje compresivo por personal de Sanidad Militar tan pronto como sea posible.

## 7. COMPLICACIONES

El uso del torniquete en sus diversas modalidades, no está exento de complicaciones generalmente debidas a la mala colocación del dispositivo o al empleo de materiales inadecuados. Es importante adiestrar en su manejo al combatiente y al personal de sanidad interviniente en operaciones para disminuir al máximo la aparición de los mismos.

No obstante, las circunstancias que envuelven el uso del torniquete en campaña excluyen muchas veces los principios de seguridad y las condiciones tácticas de la misión favorecen que el tiempo de isquemia sea superior a 2 horas. Considerando dicho tiempo como el que se tarda desde que el dispositivo se coloca sobre la baja hasta que ésta llega a una formación sanitaria con capacidad quirúrgica y banco de sangre (EMAT, ECA, etc.). Lastein et al describen 4 casos de 90 heridos de las Fuerzas Armadas Israelíes, tratados con este tipo de dispositivos, que tras 150 minutos de isquemia presentaron complicaciones sin que ninguno de ellos perdiera el miembro lesionado.

Entre las principales complicaciones en su uso destacamos:

- Se han descrito desde neuroapraxias a parálisis y lesiones nerviosas permanentes asociadas al uso del torniquete en cirugía ortopédica. Se recomienda no sobrepasar las presiones de inflado superiores a 150 mm Hg la tensión arterial sistólica y liberar el torniquete cada 90 ó 120 minutos. Fanelli encuentra que únicamente la presión de inflado del torniquete superior a 400mm Hg representa un riesgo aumentado.
- Isquemia.
- Rabdomiólisis y Síndrome compartimental
- Síndrome de coagulación intravascular diseminada

- Gangrena gaseosa.
- Dolor significativo
- Hiperkalemia.
- Acidosis respiratoria.

En cinco casos informados de soldados israelíes heridos en combate durante el conflicto de Líbano en 2006, entre tropas israelíes y Hezbollah, se describen complicaciones por uso prolongado del torniquete en lesiones traumáticas en miembros. La excesiva presión ejercida por el dispositivo y los prolongados tiempos de isquemia, fueron las dos causas principales de aparición de lesiones nerviosas. Aunque en todos ellos se evitó una pérdida de sangre mayor y el uso del dispositivo estaba inicialmente indicado, en ninguno de los casos el herido fue reevaluado por personal facultativo, permaneciendo en isquemia durante largos periodos de tiempo que oscilan entre 10 y 20 horas.

Se propone, para minimizar al máximo la aparición de complicaciones, que en los casos en que se requiera el uso del torniquete, el personal facultativo debe verificar cada dos horas la presencia o no de hemorragia. En el caso en que la hemorragia haya cesado, el torniquete debe ser retirado y sustituido por un vendaje compresivo. Debemos de colocarlo al menos 5-10 cm por encima de la herida, directamente sobre la piel y procurando no hacerlo sobre el uniforme para así evitar desplazamientos del mismo, retirarlo tan pronto como sea posible recordando que el tiempo máximo de isquemia no debe superar las 2 horas. En la medida de lo posible se recomienda el uso de dispositivos neumáticos sobre los dispositivos mecánicos.

## 8. DIFERENTES MODELOS DE TORNIQUETES

Existe variedad de este tipo de torniquetes dentro de las dotaciones de sanidad de los diversos ejércitos aliados, entre los más conocidos señalaremos:

- Combat Application Tourniquet (CAT).
- Auto Transfusión Tourniquet (A-TT)
- Mechanical Advanced Tourniquet (MAT).
- Torniquetes neumáticos (EMT)
- Integrated Tourniquet System (ITS)

Todos ellos han de reunir las siguientes condiciones, para poder ser empleados en el campo de batalla:

1. De fácil manejo por parte del usuario, no empleando en su colocación más de 1-2 minutos con escaso entrenamiento.
2. De fácil producción y bajo coste.
3. No voluminosos y ligeros.
4. Resistentes.
5. No precisen de baterías o fuentes de energía para su funcionamiento

### 8.1. CAT (COMBAT APPLICATION TOURNIQUET)

El torniquete táctico desarrollado por una empresa norteamericana, ocluye completamente la circulación venosa y arterial de una extremidad en caso de una lesión traumática con una hemorragia importante.



Figura 3. Combat Application Tourniquet-CAT)

El CAT utiliza una pequeña cinta de nylon de unos 10 cm de ancho que se sujeta alrededor del miembro a través de una hebilla y se fija con un velcro. Esta cinta a su vez tiene unido un elemento de aluminio mediante un sistema de libre movimiento, que permite ejercer la presión de modo circular y así realizar la isquemia necesaria para detener la hemorragia. Una vez detenida posee un pequeño y sencillo dispositivo para anclar el elemento de aluminio y evitar así que la presión que se ejerce disminuya accidentalmente. Su precio es de 28.90\$.

Es el torniquete en dotación de los equipos de primeros auxilios (IPAK) que porta cada combatiente en vigor desde el año 2000. Una copia de dicho dispositivo se encuentra en el botiquín individual de combate (BIC) que poseen las FAS españolas.

### 8.2. MAT (MECHANICAL ADVANCED TOURNIQUET)

Ha demostrado ser uno de los torniquetes de más fácil manejo y el que menos tiempo se tarda en colocar. El MAT puede colocarse con una sola mano y la isquemia completa se logra a los 10 segundos si su colocación es adecuada.

En comparación con el MAT (figura 4) tiene la ventaja que no acaba dando fallos de cierre cuando los velcros se llenan de arena, barro, suciedad o aceite. Está elaborado con materiales resistentes a grandes impactos y son capaces de soportar temperaturas extremas.



Figura 4. Mechanical Advanced Tourniquet -MAT

### 8.3. TORNIQUETES NEUMÁTICOS

La posibilidad de dotar al combatiente o al personal sanitario de torniquetes neumáticos en primera línea resulta, a efectos prácticos, poco efectiva por la alta vulnerabilidad a ser inutilizados en condiciones de combate y quedar inservibles cuando más se necesitan. No obstante han demostrado ser los dispositivos más seguros. En estudio de nuevos materiales más resistentes abren las posibilidades para que sean los sustitutos de los torniquetes mecánicos en un breve espacio de tiempo.

### 8.4. INTEGRATED TOURNIQUET SISTEM (ITS)

Actualmente y debido a los sistemas de blindajes innovadores que portan las tropas se ha conseguido disminuir la incidencia de lesiones en tórax y abdomen, pero no así las posibilidades de morir como consecuencia de las heridas en las extremidades, y en el campo de batalla de hoy, el uso de artefactos explosivos



improvisados (IEDs) ha demostrado cuán peligrosas pueden ser las lesiones por metralla. Una laceración de las principales arterias que corren longitudinalmente por brazos o piernas puede causar una muerte rápidamente, a menos que apliquemos precozmente un torniquete.

Lo más innovador en relación a este tema, es el *Integrated Tourniquet System (ITS)* desarrollado por una empresa norteamericana. La idea es la de incluir torniquetes como elementos integrados en el uniforme del combatiente. El diseño que actualmente se encuentra en fase de prueba, consta de 2 torniquetes en cada manga de la camisa y otros 2 en cada pernera del pantalón (ver figura 6). De este modo se facilita el rápido control de la hemorragia, si se produjera, por parte del mismo combatiente herido o ayudado por un compañero, ahorrando un tiempo muy valioso en el tratamiento de las lesiones y probablemente aumentando la supervivencia y disminuyendo las pérdidas por sangrado.



Figura 6. Integrated Tourniquet System (ITS)

### 8.5. VENDAJE HEMOSTÁTICO

La elevación del miembro donde se encuentra la lesión y la realización de un vendaje hemostático compresivo sobre la zona de hemorragia son preferibles a la colocación de un torniquete. Un estudio sobre 68 pacientes que presentaron amputación traumática debido a minas antipersonal en la Guerra de Irak, demostró que la colocación de un vendaje compresivo mejoró la supervivencia de los combatientes heridos y la pérdida sanguínea disminuyó considerablemente, por lo que muy pocos de los pacientes ingresados precisaron de transfusión sanguínea en el hospital de campaña (figura 7).



Figura 7. Emergency Bandage o vendaje compresivo de emergencia

## 9. AGENTES HEMOSTÁTICOS

Los recientes conflictos militares han renovado el interés en el desarrollo de nuevos y mejores agentes hemostáticos para su uso en operaciones militares. Algunos de estos nuevos agentes se caracterizan por su gran eficacia y por su sencillez en su empleo. Han sido recientemente desplegados por los Servicios de Sanidad Militar de varios Ejércitos de la Alianza del Tratado del Atlántico Norte (OTAN) en los Teatros de Operaciones de Irak y Afganistán.

Entre estos nuevos preparados señalaremos el QuickClot®, el Hemcon®, el Chitosan®, Wound Stat® como componentes de los botiquines de primera urgencia que portan los combatientes de diferentes ejércitos (figura 3).

El agente hemostático ideal sería aquel que reuniera las siguientes características:

- Barato y de fácil producción.
- De aplicación sencilla con un mínimo entrenamiento.
- Que mantenga sus propiedades en condiciones extremas de temperatura y humedad.
- Seguro y que no presente efectos secundarios derivado de su uso.
- Efectivo frente a hemorragias moderadas y severas.
- Capaz de generar hemostasia durante varias horas para permitir la evacuación segura del herido a formaciones sanitarias donde pudiera recibir tratamiento definitivo.

### 9.1. QuickClot® (QC)

Este agente es un compuesto mineral inerte de origen volcánico, denominado Zeolita. Es un mineral de alta porosidad que captura y retiene las moléculas de agua de la sangre que se encuentra en la herida. Las plaquetas, los factores de coagulación y proteínas son también atraídas pero son demasiado grandes para ser retenidos por la estructura porosa del mineral. Esto favorece una hemoconcentración y la formación del coágulo de manera natural. La adsorción de las moléculas de agua se produce en 1 ó 2 segundos liberándose calor por una reacción exotérmica, que puede provocar quemaduras en el herido y en el personal que efectúa la técnica si no lo hace correctamente (figura 8).



Figura 8. QuickClot® sobres

Sus principales indicaciones de uso son:

- El control de la hemorragia en operaciones de combate cuando los métodos usuales de tratamiento han fracasado.
- El tratamiento prehospitalario de hemorragias externas de carácter moderado o severo.

No debe ser utilizado en cavidades corporales y debido a sus características exotérmicas puede ocasionar quemaduras por un uso inapropiado, riesgo perfectamente asumible en situaciones de extrema gravedad como aquí se tratan. No obstante, previo a su uso habrá que aspirar todo líquido que encontremos en la herida o efectuar compresión directa, al mismo tiempo, que vaciamos el contenido del sobre en la cavidad de la herida sangrante, para así evitar la aparición de posibles quemaduras.

Es importante recalcar que el vendaje compresivo y los preparados hemostáticos han de ser empleados en hemorragias externas tanto en cabeza como en

tronco. Para las hemorragias debidas a heridas torácicas y abdominales el mejor tratamiento es evacuarlos lo más rápidamente posibles a una formación sanitaria superior con capacidad quirúrgica.

Actualmente el Cuerpo de Marines de los Estados Unidos cuenta con dicho producto como elemento integrante de su Kit de primeros auxilios (figura 9).

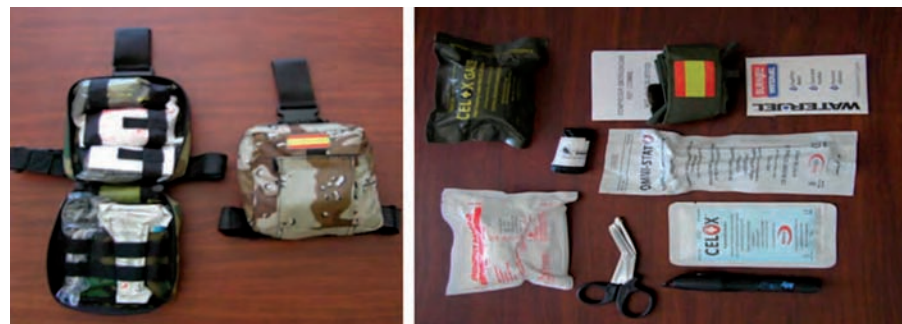


Figura 9. Botiquín individual de Combate FAS españolas.

### 9.2. HemCon®

Los apósitos de HemCon® elaborados con un derivado natural de las conchas de camarón que posee propiedades hemostáticas (chitosan). Cuando el apósito de HemCon® entra en contacto con la sangre, se vuelve extremadamente pegajoso y se adhiere a la herida, sellándola con eficacia. Mejora la función plaquetaria favoreciendo la formación del coágulo. Es capaz de controlar incluso hemorragias moderadas y severas.

El apósito HemCon® (ver figura 3.9) es seguro, duradero y muy eficaz, y no contiene proteínas humanas o factores de coagulación lo que reduce al máximo la aparición de reacciones alérgicas o posibilidad de contagio de enfermedades.

Disponible en apósitos de 2 tamaños (5 cm x 5 cm y 10 cm x 10 cm) en sobres aluminizados y su precio es de 100 \$ por unidad. El producto con el envoltorio intacto se mantiene durante dos años.

Entre sus características destacamos las siguientes:



Figura 10. Apósitos de HemCon®



- No provoca reacciones exotérmicas por lo que no existe riesgo de quemaduras como en el ClickClot®.
- Se retira fácilmente, ya sea con agua o solución salina a chorro directamente sobre la herida. Pudiendo ser utilizado para una gran variedad de heridas.
- En heridas pequeñas, el apósito se puede cortar en trozos más pequeños y aplicarlos sobre las mismas.
- Puede ser utilizado con éxito para tratar a pacientes en tratamiento anticoagulante.

HemCon® ha sobrevivido al calor y el castigo de Irak y Afganistán y ha demostrado con eficacia sus propiedades hemostáticas en el campo de batalla, sin que se hayan observado efectos adversos tras su empleo en ninguno de los heridos tratados.

Según el Comité de Tactical Casualty Care (CoTCCC), constituido por médicos de amplia experiencia en el medio militar y civil, el tratamiento recomendado para lesiones hemorrágicas en combate, es la aplicación de un vendaje compresivo o torniquete. Si esto no es suficiente y la hemorragia continúa, se considera el empleo de HemCon® y compresión manual. La decisión de emplear primero el HemCon® se debe a que es menos potente que el Quick Clot® y carece de los efectos adversos del mismo. Finalmente si la hemorragia no cesa limpiaremos los restos de producto que hemos usado anteriormente y aplicaremos el Quick Clot® y ejerceremos compresión manual directa aproximadamente durante 5 minutos.

### 9.3. Celox®

CELOX® posee un mecanismo de acción similar al de otros agentes hemostáticos ya mencionados. CELOX® gránulos están disponibles en sobres de 15g y 35g, con un precio por unidad de 15\$ y 24 \$ respectivamente (figura 11).



Figura 11. Sobres de Celox®

A diferencia de otros agentes hemostáticos, CELOX® trabaja en condiciones de frío extremo e incluso en pacientes con tratamiento anticoagulante. Además, no provoca reacciones exotérmicas con lo que el riesgo de provocar quemaduras en el herido es nulo y ofrece gran seguridad a la hora de emplearlo sobre diversos tipos de heridas en distintas localizaciones como la cabeza, el cuello, el pecho y el abdomen.

CELOX® puede ser utilizado inmediatamente de una forma rápida, segura y sencilla para el tratamiento de emergencia de la hemorragia severa. El modo de empleo consiste en verter en la herida sangrante el contenido del envase y posteriormente ejercer presión directa durante 3-5 minutos, después debemos aplicar un vendaje compresivo. Su manejo requiere un mínimo de entrenamiento, no es excesivamente costoso y es de reducidas dimensiones, no superando los 35gr de peso el envase mayor. Además de ser eficaz para el tratamiento de hemorragias severas, todo ello lo coloca en una posición aventajada respecto de los anteriores agentes hemostáticos, para su empleo en operaciones de combate y en el ámbito de la emergencia prehospitalaria. Detiene el sangrado arterial y venoso en escasos minutos y es efectivo en condiciones de hipotermia y en pacientes anticoagulados. No presenta reacción exotérmica por lo que no provoca quemaduras como otros agentes.

Este producto es el que se encuentra en dotación en las FAS españolas en el Botiquín Individual de Combate. Las presentaciones que se encuentran en dotación son las siguientes:

- Celox® en gránulos: el agente se presenta en sobres aluminizados en forma de granulado. Dicha presentación es la menos recomendada para su uso en campaña no así para su uso en entornos hospitalarios o entornos no sometidos a las inclemencias atmosféricas. En aplicaciones en el terreno se observa gran pérdida de producto no llegando ni la mitad al interior de la herida sangrante, además situaciones atmosféricas como rachas de viento dificultan enormemente su aplicación. (figura 12).
- Celox® -A: es el mismo producto en forma de gránulos pero en un dispensador similar a una jeringa. Su uso está indicado en heridas por arma de fuego, por arma blanca y por metralla. El dispensador permite introducir el agente hemostático a través de un pequeño orificio hasta el punto de sangrado de un modo sencillo.(figura 13)
- Celox® Gauze: es una venda confeccionada con el agente hemostático, dicha presentación permite introducir el agente en contacto íntimo con el punto sangrante en amplias heridas. Es la presentación más versátil ya que vale para cualquier tipo de heridas sangrantes independientemente de su etiología. (figura 14).



Figura 12. Celox® granulado



Figura 13. Celox®-A



Figura 14. Celox® Gauze

## 10. MODO DE EMPLEO DE LOS AGENTES HEMOSTÁTICOS

Todos los agentes hemostáticos siguen el mismo procedimiento de empleo independientemente de la marca o el principio activo (ver figura 15).

1. Descubrir la herida sangrante bien quitando el uniforme o bien cortando el mismo mediante una tijera cortarropa.
2. Aplicar el agente hemostático en contacto íntimo con el punto sangrante. Para ello hemos de introducir el granulado en el interior de la herida vaciando rápidamente el contenido de sangre de la herida. En el caso de que el agente hemostático se sirva con un aplicador, introducir éste dentro de la herida siguiendo el trayecto del proyectil o fragmento de metralla e ir sacando poco a poco el aplicador mientras se presiona del émbolo. En el caso de que el agente se dispense en forma de venda, introducirla dentro de la misma hasta que toda la herida se haya rellenado con el vendaje hemostático.
3. Seguidamente aplicar presión durante 3-5 minutos.
4. Aplicar vendaje compresivo y evacuar al herido.
5. Vigilar posibles resangrados durante el transporte.

## 11. PRIMEROS AUXILIOS ANTE HEMORRAGIAS LEVES

No todas las hemorragias que vamos a tratar son hemorragias graves, lo más frecuente es que las personas sangren debido a pequeños traumatismos o a otras causas etiológicas menos graves. A continuación enumeramos los sangrados más comunes y como tratarlos:

- **Epístaxis:** hemorragia por las fosas nasales (nariz). Siente a la víctima. Si es necesario incline la cabeza hacia delante para evitar ingerir la sangre y ocasionar el vómito. Presione sobre el tabique de la nariz con los dedos índice y pulgar. Si continúa sangrando tapone con gasa humedecida en agua oxigenada.
- **Otorragia:** hemorragia por el oído. Colocar a la víctima en posición lateral de seguridad sobre el oído sangrante. No taponar el oído. Colocar un almohadillado bajo la cabeza. Trasladarlo en esa posición, con el paciente correctamente inmovilizado.
- **Dentales:** hemorragia alveolar. Tapone el alveolo o hueco de la encía que sangra con una gasa empapada en agua oxigenada (diluida) y explíquele que muerda con fuerza. Remítalo al odontólogo.
- **Hemoptisis:** hemorragia por la boca procedente del aparato respiratorio; vómitos precedidos de tos, sangre roja (con olor a óxido) mezclada con esputo, con aspecto espumoso. Colocar al paciente en posición de decúbito supino semisentado. Traslado urgente en esa posición guardando una muestra del esputo. Valorar la presencia de síntomas de shock hemorrágico, control de signos vitales. Dieta absoluta.
- **Hematemesis:** hemorragia por la boca procedente del aparato digestivo; vómitos de sangre mal oliente, que puede ser roja o negra (digerida, parecida a los posos de café), dependiendo de su origen. Colocar al paciente en posición lateral de seguridad. Control de signos vitales. Dieta absoluta y evacuación urgente para evaluación facultativa.
- **Melenas:** Expulsión de sangre digerida por el ano, (pastosa como el petróleo), sola o con las heces, muy mal oliente, consecutiva a una hemorragia digestiva superior. Para su aparición es suficiente con 50 a 60cc de sangre, que puede ser ingerida, secundaria a hemoptisis o epístaxis o procedentes de esófago, estómago o intestino delgado. Evacuación para evaluación facultativa.
- **Metrorragia:** hemorragia genital femenina. Coloque a la paciente en posición horizontal con las piernas cruzadas y cúbrala para evitar enfriamientos. Controle signos vitales continuamente. Utilice compresas higiénicas o gasas. Envíela rápidamente al centro asistencial manteniéndola en posición horizontal. Evacuación para evaluación facultativa si la metrorragia es abundante y la paciente manifiesta debilidad o signos de shock.
- **Hematuria:** Emisión de sangre por la uretra, pura o mezclada con la orina. Evacuación para evaluación facultativa.

## 12. CONTROL DE LA HEMORRAGIA EN COMBATE

El control de la hemorragia externa en combate sigue el siguiente algoritmo de fácil comprensión.



Cuadro 1. Hemostasia en combate

En el manejo de la hemorragia externa en combate hemos de distinguir si nos encontramos bajo fuego o en una zona segura (Care Under Fire o Tactical Field Care):

- Cuando nos encontramos bajo fuego deberemos de colocar el torniquete al herido, si él ya se lo ha colocado cuando hemos llegado, verificar que lo ha hecho correctamente y acto seguido movilizar al herido a una zona segura.
- Una vez que nos encontramos en una zona segura, se procederá a aflojar el torniquete (no quitarlo) para valorar si la hemorragia sigue activa. Si al aflojar continúa el sangrado podemos volver a apretar el torniquete o bien

aplicar el agente hemostático si es que disponemos de él. Una vez vuelto a poner el torniquete NO se vuelve a aflojar hasta que llegue al quirófano. Durante el traslado al escalón sanitario correspondiente se evaluará periódicamente los signos de resangrado.

## 13. CONCLUSIONES

A modo de resumen, el mejor método para controlar la pérdida de sangre depende de muchos factores tales como el estado del combatiente, la gravedad de la hemorragia, la proximidad a un escalón sanitario con capacidad quirúrgica, el número de bajas que se han producido en ese momento, la situación táctica, la disponibilidad de recursos humanos y de transporte, así como de la formación e instrucción en materia de primeros auxilios de todo combatiente, que es el que va a dar los primeros auxilios en combate.

Inicialmente, siempre que la situación táctica lo permita y salvo que nos encontremos bajo fuego enemigo, aplicaremos el torniquete para efectuar el control de la hemorragia siguiendo las indicaciones tácticas y clínicas que se han comentado anteriormente.

## GLOSARIO

- **Neuropraxias:** bloqueo de la transmisión del impulso nervioso en un nervio.
- **Isquemia:** al sufrimiento celular causado por la disminución transitoria o permanente del riego sanguíneo y consecuente disminución del aporte de oxígeno (hipoxia), de nutrientes y la eliminación de productos del metabolismo de un tejido biológico. Este sufrimiento celular puede ser suficientemente intenso como para causar la muerte celular y del tejido al que pertenece (necrosis). Una de las funciones principales de la sangre es hacer que el oxígeno tomado por los pulmones y nutrientes circulen por el organismo y lleguen a todos los tejidos del cuerpo.
- **Rabdomiolisis:** es trastorno producido por una necrosis muscular que provoca la liberación a la circulación sanguínea de diversas sustancias que en condiciones normales se encuentran en el interior de las células que componen el tejido muscular, entre ellas la creatina quinasa (CPK) y la mioglobina. Esta última es la causante de una de las complicaciones más graves, la insuficiencia renal.
- **Síndrome compartimental:** .El síndrome compartimental es una afección seria que implica aumento de la presión en un compartimento muscular. Puede llevar a daño en nervios y músculos, al igual que problemas con el flujo sanguíneo
- **Síndrome de coagulación intravascular diseminada:** es una enfermedad caracterizada por la producción de una excesiva cantidad de diminutos coágulos intravasculares, los cuales causan trombos en los pequeños vasos sanguíneos, consumiendo los componentes de la cascada de la coagulación y las plaquetas. Al agotarse los factores de la coagulación es frecuente ver episodios hemorrágicos significativos. La CID evoluciona repentinamente y tiene un curso grave.
- **Gangrena gaseosa:** a la muerte de las células de la piel acompañada de una decoloración característica y pérdida irreversible de este tejido.
- **Hipercalemia:** hiperpotasemia o hipercalemia es un trastorno hidroelectrolítico que se define como un nivel elevado de potasio plasmático, por encima de 5.5 mmol/L. Sus causas pueden ser debido a a un aumento del aporte, redistribución o disminución de la excreción renal. Niveles muy altos de potasio constituyen una urgencia médica debido al riesgo de arritmias cardíacas.
- **Acidosis respiratoria:** es uno de los trastornos del equilibrio ácido-base en la que la disminución en la frecuencia de las respiraciones o hipoventilación, provoca una concentración creciente del dióxido de carbono en el plasma sanguíneo y la consecuente disminución del pH de la sangre.

## AUTOEVALUACIÓN

1. En una zona sometida a fuego enemigo ¿qué medida terapéutica es la indicada para detener una hemorragia en miembros?
  - a. El torniquete.
  - b. Un vendaje compresivo.
  - c. Compresión directa.
  - d. Elevación del miembro.
2. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones no es correcta respecto al empleo de agentes hemostáticos?
  - a. Hay que realizar presión durante 3-5 minutos una vez que se ha aplicado el agente hemostático.
  - b. Todos los agentes hemostáticos son igual de efectivos ante pacientes hipotérmicos y anticoagulados.
  - c. Los agentes hemostáticos tienen que estar en contacto íntimo con el punto sangrante para poder ser eficaces.
  - d. Tras la aplicación de un agente hemostático debemos aplicar un vendaje compresivo y un torniquete\*.
3. ¿Qué tipo de agentes hemostáticos forman parte del botiquín individual del combatiente (BIC)?
  - a. Celox gránulos, celox-A y celox gauze.
  - b. Celox gránulos, celox-A y combat gauze.
  - c. Celox gránulos, celox-A y quick clot.
  - d. Celox gránulos, celox-A y woundstat.
4. ¿Cuál de los siguientes agentes hemostáticos generaba una reacción exotérmica con riesgo de quemaduras?
  - a. Celox-A
  - b. Woundstat.
  - c. Celox granulos.
  - d. Quickclot.
5. ¿Cuál de las siguientes respuestas no es una indicación clínica para la colocación de un torniquete?
  - a. Fallo del control del sangrado mediante compresión directa o vendaje hemostático.
  - b. Importante sangrado de múltiples focos que no permita la adecuada aplicación de presión directa.
  - c. Pacientes con graves hemorragias que precisan urgentemente soporte ventilatorio o aislamiento de la vía aérea.
  - d. La existencia de bajas masivas durante el trascurso de operaciones nocturnas.



## BIBLIOGRAFÍA

1. Bellamy RF. Combat trauma overview.. *Textbook of Military Medicine, Vol. 4: Anesthesia and Perioperative. Care of combat casualty.* Edited by Zajtchuck R, Grande CM. Washington, DC. TMM Publication. 1995, pp 1-42.
2. PJ Parker, J Clasper. JR. *The Military Tourniquet .Army Medical Corps.* 2007.153(1)10-15.
3. Bellamy RF The cause of death in conventiona land warfare: implications for combat casualty care research. *Military Medicine.* 1998; 149(2):55-62.
4. Navein J, Coupland R, Dunn R. The tourniquet controversy. *The Journal of Trauma* 2003;54 (5 Suppl):S219-2-0.
5. Husum H et al. Prehospital tourniquets: there should be no controversy. *The Journal of Trauma* 2004; 56 (1):214-5.
6. Pillgram-Larsen J. Compression bandage, not tourniquet: Experience in 68 patients with traumatic amputation after mines injuries. Paper presented at the RTO HFM Symposium on «Combat Casualty Care in Ground Based Tactical Situations: Trauma Technology and Emergency Medical Procedures», held in St. Pete Beach, USA, 16-18 August 2004, and published in RTO-MP-HFM-109.
7. Beekley Alec C; Sebesta James A; Blackburne Lorne H; Herbert Garth S; Kauvar David S; Baer David G; Walters Thomas J; Mullenix Philip S; Holcomb John B; Prehospital tourniquet use in Operation Iraqi Freedom: effect on hemorrhage control and outcomes. *The Journal of Trauma* 2008; 64 (2 Suppl):S28-37; discussion S37.
8. Lakstein D, Blumenfeld A, Sokolov T, Lin G, Bssorai R, Lynn M, et al. Tourniquets for hemorrhage control on the battlefield: a 4-year accumulated experience. *The Journal of Trauma* 2003;54(5 Suppl):S221-5.
9. Mabry RL, Holcomb JB, Baker AM, et al. United States Army Rangers in Somalia: an analysis of combat casualties on an urban battlefield. *The Journal of Trauma* 2000;49(3):515-28;discussion 28-9.
10. Walters TJ and Mabry RL. Issues related to the use of tourniquets on the battlefield. *Mil Med* 2005; 170 (9): 770-77.
11. Burris DG, Fitzharris JB, Holcomb JB, Eds, et al. *Emergency War Surgery, 3rd Edition.* Washington, DC: United States Department of Defense; 2004.
12. *Battlefield Casualty Drills Trainers Manual.-(BCDT MATT-3).* First Edition 2007. Ministry of Defense UK.
13. Cloonan and Clifford C. Treating traumatic bleeding in a combat setting. *Mil Med.* 2004; 169: 8-10.
14. Crenshaw A. *Surgical Techniques and Approaches.* 9th ed. DK Canale S, Jones L, editor. St Louis: Mosby; 1998, pp. 29-142.
15. Seybold EA, Busconi BD. Anterior thigh compartment syndrome following prolonged tourniquet application and lateral positioning. *Am J Orthop* 1996; 25: 493-6.
16. Sthephen L. Tourniquets for the control of traumatic hemorrhage: a review of the literature. *World Journal of Emergency Surgery.* 2007; 2:28.
17. Oren Graviely, Tov Nave MD, Aharon Sivan PhD, Yael Shabtai-Musih DSc and Noam Gavriely MD, DSc., Auto Transfusion and Blood Pressure Elevation by Elastic Leg Compression in Normal Subjects. Faculty of Medicine, Technion - Israel Institute of Technology, Haifa, Israel, 2001.
18. Brodie S, Hodgetts TJ, Ollerton J, McLeod J, Lambert P, Mahoney P. Tourniquet use in combat trauma: UK military experience. *J R Army Med Corps.* 2007 Dec;153(4):310-3.
19. Kragh JF, Walters TJ, Baer DG, Fox CJ, Wade CE, Salinas J, et al. Practical use of emergency tourniquets to stop bleeding in major limb trauma. *The Journal of trauma.* 2008 Feb;64(2 Suppl):S38-49; discussion S49-50.
20. V. L. Ruterbusch, M. J. Swiergosz, L. D. Montgomery, K. W. Hopper, W. A. Gerth, ONR/MARCORSYSCOM Evaluation of self-applied tourniquets for combat applications. Navy Experimental Diving Unit. NEDU TR 05-15. November 2005.
21. Moral Boiko and Moshe Roffman. Evaluation of a Novel Tourniquet Device for Bloodless Surgery of the Hand. *Journal of hand surgery* 2004; vol. 29(2):185-187.
22. A-TT TM Training Material. OHK MEDICAL DEVICES.// <http://www.ohkmed.com/>. Página visitada el 04/06/2009.
23. John G Mc MAnus, FACEP and Ian Wedmore. Modern hemostatic agents for hemorrhage control- a review and discussion of use in current combat operations. *Military Medicine* 2005; 170,:1:63.
24. Mc Ewen J. A, Inkpen K. Surgical tourniquet technology adapted for military and pre-hospital use. Paper presented at the RTO HFM Symposium on «Combat Casualty Care in Ground Based Tactical Situations: Trauma Technology and Emergency Medical Procedures», held in St. Pete Beach, USA, 16-18 August 2004, and published in RTO-MP-HFM-109.
25. Wright JK, Kalns J, Wolf EA, Traweek F, Schwarz S, Loeffler CK, Snyder W, Yantis LD Jr, Eggers J. Thermal injury resulting from application of a granular mineral hemostatic agent. *The Journal of Trauma* 2004, vol. 57(2):224-230.
26. Rhee P, Brown C, Martin M, Salim A, Plurad D, Green D, Chambers L, Demetriades D, Velmahos G, Alam H. QuikClot use in trauma for hemorrhage control: case series of 103 documented uses. *The Journal of Trauma.* 2008 Apr;64(4):1093-9.
27. Arnaud F, Tomori T, Carr W, McKeague A, Teranishi K, Prusaczyk K, McCarron R. Exothermic reaction in zeolite hemostatic dressings: QuikClot ACS and ACS+. *Annals of Biomedical Engineering* 2008 Oct;36(10):1708-13.
28. Arnaud F. et al. Comparative Efficacy of Granular and Bagged Formulations of the Hemostatic Agent QuikClot. *The Journal of Trauma.* 2007; 63:775-782.
29. Pusateri AE, McCarthy SJ, Gregory KW, et al. Effect of a chitosan based hemostatic dressing on blood loss and survival in a model of severe venous hemorrhage and hepatic injury in swine. *Journal of Trauma.*2003;54:177-182.
30. Wedmore I. et al. A special report on the Chitosan based hemostatic dressing: experience in current combat operations. *Journal of Trauma.*2006;60:655-658.
31. Russell W. J. Millner, Alan S. Lockhart, Helen Bird, Christos Alexiou. A New Hemostatic Agent: InitialLife-Saving Experience With Celox (Chitosan) in Cardiothoracic Surgery. *Annals of Thoracic Surgery* 2009; 87: e13-4.
32. Ward, K. et al.Comparison of a new hemostatic agent to current combat hemostatic agents in a swine model of lethal extremity arterial hemorrhage. *The Journal of Trauma,* 2008;63(2):276-284.
33. Carraway, J. et al. Comparison of a new mineral based hemostatic agent to a commercially available granular zeolite agent for hemostasis in a swine model of lethal extremity arterial hemorrhage. *Resuscitation,* 2008 Aug;78(2):230-5.
34. Kheirabadi BS et al. Comparison of new hemostatic granules/powders with currently deployed hemostatic products in a lethal model of extremity arterial hemorrhage in swine. *Journal of Trauma.* 2009; 66: 316-328.
35. Kheirabadi BS et al. Determination of efficacy of new hemostatic dressings in a model of extremity arterial haemorrhage in swine. *Journal of Trauma.* 2009; 67(3): 450-460.

36. [http://www.medicalsci.com/files/tccc\\_guidelines\\_changes\\_april\\_2008\\_frank\\_butler.pdf](http://www.medicalsci.com/files/tccc_guidelines_changes_april_2008_frank_butler.pdf) (consultado el 13/10/2009).
37. <https://www.riteintherain.com/images/pdf%20files%5CTCCCG.pdf> (consultado el 15/10/2009).
38. [http://www.narescue.com/pdf/Product\\_Info/USCG\\_IFAK\\_PI\\_0809.pdf](http://www.narescue.com/pdf/Product_Info/USCG_IFAK_PI_0809.pdf) (consultado el 15/10/2009).
39. Tactical combat casualty care guidelines of 2010. National Association of Emergency Technicians of USA.
40. <https://www.naemt.org/Education/w%20090211%20Skill%20Sheet%206%20Co>.



## UNIDAD DE APRENDIZAJE 16

# ATENCIÓN INICIAL AL PACIENTE QUEMADO

### OBJETIVOS

1. Reconocer las causas que originan lesiones térmicas y los riesgos que conllevan en el medio militar.
2. Conocer los primeros auxilios y los procedimientos de atención en este tipo de pacientes en el medio táctico.
3. Identificar las complicaciones que puede presentar el paciente quemado en zona de operaciones.
4. Identificar los signos y síntomas de un síndrome inhalatorio.
5. Identificar los signos y síntomas de una lesión térmica por fósforo blanco.

### COMPETENCIAS

1. Aplicar los cuidados básicos iniciales a una baja sanitaria que presenta quemaduras.
2. Capacidad de clasificación de la urgencia de tratamiento según el tipo de quemadura que tenga el paciente.
3. Aplicar los primeros auxilios a bajas con quemaduras.

### PALABRAS CLAVE

- Quemaduras
- Agentes físicos
- Agentes químicos
- Agentes térmicos
- Armamento
- Síndrome inhalatorio
- Fósforo blanco

## 1. INTRODUCCIÓN

El traumatismo por quemadura constituye dentro de las agresiones traumáticas, una de las más graves que puede sufrir el organismo. La quemadura puede estar ocasionada por diferentes agentes, como las energías térmica y eléctrica, las sustancias químicas o las radiaciones. En ellas es determinante conocer el agente causal y el tiempo de exposición al mismo, ya que ambos factores van a determinar en parte la superficie corporal quemada y la profundidad de la quemadura. A su vez el pronóstico de supervivencia del paciente quemado se va a ver influenciado por la existencia de patología añadida (politraumatizado), muy frecuente en el medio militar.

No obstante el pronóstico del paciente quemado ha mejorado en las últimas décadas gracias a los avances en la comprensión de la fisiopatología de la quemadura, el tratamiento de resucitación agresivo, el tratamiento quirúrgico precoz y a su mejor control de la infección.

Una precoz y adecuada atención en el lugar donde se produce la agresión, así como un adecuado transporte mediante el empleo de los medios de evacuación sanitaria medicalizados más adecuados permiten la llegada de este tipo de pacientes críticos en unas condiciones satisfactorias a los niveles de asistencia sanitaria superiores donde recibirá el tratamiento definitivo, permitiendo optimizar la resucitación inicial del paciente quemado y disminuir la morbimortalidad durante su evolución posterior.

De la eficacia del personal sanitario que brinda sus cuidados en las primeras horas, depende en gran medida, el aumento de la supervivencia y una menor incidencia de complicaciones en este tipo de pacientes.

## 2. DEFINICIÓN

Entendemos por quemadura la lesión tisular que puede estar causada por diferentes tipos de agresiones, como la energía térmica, la energía eléctrica, las sustancias químicas y las radiaciones. Dentro de las sustancias químicas englobamos el empleo de fármacos que como efecto indeseable generan quemaduras o lesiones titulares cuando se extravasan del torrente circulatorio, como es el caso de los fármacos antineoplásicos.

El reconocimiento de la necesidad de racionalizar y hacer más efectiva la respuesta sanitaria a este tipo de agresiones en el medio militar y civil, ha contribuido a la elaboración de una respuesta prehospitalaria que requiere un tratamiento prehospitalario efectivo, transporte y valoración/ clasificación en un centro hospitalario de urgencias o en un escalón de asistencia sanitaria tipo Role 2.

## 3. ETIOLOGÍA

Los agentes causales de este tipo de lesiones pueden ser:

- Agentes físicos: sólido, líquido o llama.
- Agentes químicos: ácidos, álcalis, agentes químicos de guerra o determinados fármacos.
- Radiaciones: solar, radiaciones atómicas, microondas, láser.
- Electricidad.

En el ámbito militar, las nuevas tecnologías han permitido el desarrollo de una nueva generación de armamento (actualmente en diferentes fases de experimentación) que provoca lesiones hasta ahora no vistas en el ámbito de la emergencia civil. Suponiendo un nuevo reto para la Sanidad Militar a la hora de tratar lesiones y cuadros clínicos nuevos, no referenciados en los protocolos de tratamiento de las emergencias civiles.

## 4. CLASIFICACIÓN

Teniendo en cuenta la profundidad que ocupan se clasifican en:

- *Quemaduras de Primer Grado*: afectan sólo a la epidermis, con un daño estructural mínimo. La piel se torna eritematosa de color rojo o rosado brillante, seca y progresivamente pruriginosa. Al aplicar presión sobre la zona aparece una coloración blanquecina que desaparece con rapidez al descomprimir. Es una lesión hiperálgica, puesto que las terminaciones nerviosas están intactas y se estimulan con la inflamación, por lo que es importante el tratamiento con analgésicos. Generalmente se deben a una exposición solar prolongada sin fotoprotección o exposiciones de breve duración a llama. Evolucionan de 3 a 5 días sin secuelas. (*Figura 1*)
- *Quemaduras de Segundo Grado*: a su vez se subdividen en:
  - *Quemaduras de Segundo Grado Superficial (tipo II a)*: las lesiones afectan a la epidermis y dermis papilar, que adquiere un aspecto rojizo, húmedo y con formación de flictenas. Son exudativas y también dolorosas, precisando de tratamiento analgésico. Son debidas a escaldaduras o bien a exposiciones cortas a fuego. Evolucionan a la curación en 8 a 10 días, a menos que se contaminen o se traten de modo inapropiado, generando una lesión profunda. Producen despigmentación de las zonas afectas que se recupera parcialmente con el paso del tiempo (*Figura 2*).

- *Quemaduras de Segundo Grado Profunda (tipo II b)*: las lesiones alcanzan a la dermis reticular con una profundidad variable pero dejando intacta la epidermis profunda. La superficie tiene un aspecto rojizo plateado, sin formación de ampollas y con hipoalgesia. El pelo se desprende con facilidad de la zona quemada y existe un retorno capilar retardado. Precisarán de cirugía en la mayoría de los casos si en 21 días no reepitelizan. Como secuelas se producen hipertrofias y retracciones cicatriciales (*Figura 3*).
- *Quemaduras de Tercer Grado (tipo III)*: afectan a todo el espesor de la piel, con un aspecto variable que varía desde blanco céreo hasta marrón (presentando un aspecto de cuero viejo), con una consistencia acartonada de los tejidos. Es posible visualizar en los bordes de la lesión pequeños vasos trombosados. Destrucción completa de los folículos pilosebáceos y terminaciones nerviosas, por lo que a pesar del aspecto llamativo de la lesión son hipoalérgicas (*Figura 4*). Sirva como guía práctica para la valoración de la profundidad de las quemaduras la tabla I, referida al aspecto clínico de las quemaduras. (*Tabla I*)
- *Quemaduras de Cuarto Grado (tipo IV)*: existe afectación de la epidermis, dermis, tejido celular subcutáneo y otros tejidos más profundos como músculo y hueso con la aparición de una placa necrótica. Son indoloras de aspecto blanco nacarado o carbonáceo. La curación requiere injertos cutáneos (*Figura 5*).
- *Quemaduras de Quinto Grado (tipo V)*: Existe afectación desde el plano graso en adelante: tendones, músculo e incluso hueso. Es una carbonización completa, este tipo de quemaduras es incompatible con la vida. Son generalmente frecuentes en bombardeos con munición de fósforo blanco sobre blancos no protegidos (*Figura 6*).

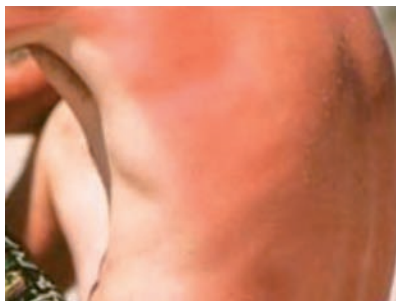


Fig. 1. Quemadura de primer grado.  
 Quemadura solar



Fig. 2. Quemadura segundo grado superficial



Fig. 3. Quemadura segundo grado profunda



Fig. 4. Quemadura tercer grado



Fig. 5. Quemadura de cuarto grado



Fig. 6. Quemadura de quinto grado

## 5. DETERMINACIÓN DE LA SUPERFICIE CORPORAL QUEMADA (SCQ)

El establecimiento de la superficie corporal quemada (SCQ) o de la extensión de la quemadura es de vital importancia ya que va a influir en las medidas de resucitación a aplicar sobre el paciente quemado. Los métodos de valoración varían dependiendo de la edad del paciente y hay que tener en cuenta esta premisa para hacer una correcta valoración de la lesión.

- En adultos (> 15 años): Entre los métodos más conocidos y de más fácil manejo para la valoración de la SCQ es la regla de los 9 (*Tabla II*) que divide el cuerpo humano en 11 regiones anatómicas en porcentajes de 9 o múltiplos de 9 (*figura 7*). Otro sistema de estimación de la extensión de la quemadura, muy utilizado en los equipos de emergencia extrahospitalaria, es el método de la palma de la mano. Consiste en proyectar la palma de la mano del paciente todas las veces necesarias hasta cubrir imaginariamente a lesión, equivale a 1% de SCQ. Recuerde que para estos efectos la palma de la mano no incluye las superficies palmares de los dedos. En esta

estimación, cuando se realiza sobre quemaduras de varios grados, no se valoran las quemaduras de primer grado. Constituye un método fiable para la estimación de pequeñas quemaduras (<15%) y quemaduras extensas (>85%).

- En pacientes pediátricos se realiza una valoración más exacta del área quemada siguiendo el esquema de Lund y Browder, que valora los cambios relativos en la proporción de la cabeza y de las piernas de acuerdo con el crecimiento (Tabla III) (Figura 8).

Cuanto mayor es la superficie corporal quemada, peor es el pronóstico y mayor la gravedad de las quemaduras. Lesiones por encima del 40-50% de SCQ, disponen de un mal pronóstico y alta incidencia de morbimortalidad, más aún si estamos tratando a una baja de este tipo en una zona de operaciones.

VALORACIÓN DE LA SUPERFICIE CORPORAL QUEMADA REGLA DE LOS 9	
ÁREA CORPORAL	PORCENTAJE
Cabeza	9%
Abdomen, tronco	18%
Espalda, glúteos	18%
Miembro superior	Anterior 4,5% Posterior 4,5%
Miembro Inferior	Anterior 9% Posterior 9%
Periné	1%
Palma de la mano	1

\* En: Traumatismo térmico: Lesiones por el calor y el frío. Prehospital Trauma Life Support. 6.ª Edición. Mosby. Madrid 2005.293-311.

Fig. 8. Esquema de valoración regla de los 9

## 6. FISIOPATOLOGÍA

Para la realización de un tratamiento adecuado del paciente quemado es necesario conocer la fisiopatología de este tipo de lesiones, lo cual va a pre-determinar las pautas de actuación terapéutica a seguir. La quemadura origina una destrucción aguda, total o parcial de la piel y los tejidos adyacentes. Si es

extensa lleva rápidamente a un estado de hipovolemia, con el consiguiente shock inicial y trastornos inmunológicos y metabólicos, junto con alteraciones de la termorregulación.

En la zona de la quemadura profunda existe una zona de necrosis tisular rodeada de una zona de isquemia aguda, y en la periferia una zona inflamatoria. La lesión celular, agravada por la hipoxia de los tejidos secundaria al edema y a la hipoperfusión periférica, origina la liberación de mediadores inflamatorios, estando implicada la vía de activación del complemento, vía intrínseca de la coagulación, histamina, leucotrienos, radicales libres y citoquinas, que son los responsables de la aparición y mantenimiento de esta reacción inflamatoria.

Se produce una traslocación de líquido desde el compartimento plasmático hacia el espacio intersticial intracelular en la zona quemada, lo que constituye la característica principal fisiopatológica inicial de la quemadura. Este fenómeno es el responsable de la aparición de flictenas, exudados y edemas locales. El edema formado es máximo en las primeras 12-24 horas que suceden a la quemadura.

Junto al secuestro vascular se pierde líquido por la superficie de la quemadura, contribuyendo de esta manera al desarrollo de hipovolemia. Es posible realizar una estimación de pérdidas por evaporación aplicando la siguiente fórmula:

$$\text{Pérdidas por evaporación (ml/h)} = (25 + \% \text{ SCQ}) \times \text{SCT}$$

Generalmente en el paciente quemado se suceden una serie de alteraciones:

- *Alteraciones hemodinámicas:* el descenso del volumen minuto es debido a la situación de hipovolemia que sufre el paciente, por la pérdida de líquido, por la posibilidad de una incapacidad miocárdica por acción de sustancia tóxicas circulantes, aumento de liberación de vasopresina y edema de las fibras miocárdicas. A partir de las 48 horas se produce un aumento del gasto cardíaco y una disminución de las resistencias periféricas.
- *Alteraciones respiratorias:* las temperaturas elevadas (>150° C) causan lesiones directas en cara, orofaringe y vía aérea superior por encima de las cuerdas vocales, debido a la gran capacidad para absorber calor que poseen la naso y orofaringe. El calor provoca eritema, edema e incluso ulceración de las mucosas. El edema puede comprometer la permeabilidad de la vía aérea así como la capacidad para realizar la extensión del cuello, abrir la boca o expectorar sin ayuda de aspiración. Las lesiones progresan en las primeras 12-24 horas y pueden no dar manifestaciones hasta que la situación sea crítica. En pacientes con quemaduras corporales la lesión de la vía aérea se magnifica y la fluidoterapia empleada en la resucitación puede ser responsable en parte del incremento del edema.



En el llamado Síndrome de inhalación, la aparición de síntomas puede llegar a retrasarse hasta 18 horas después de la quemadura. Con frecuencia el inicio del paciente solo presenta tos irritativa y la obstrucción de la vía aérea generalmente se produce de modo progresivo apareciendo ronquera y disnea previas a la obstrucción. En los casos de aparición súbita, nos encontraremos con un paciente que presenta disnea y finalmente en poco tiempo desarrollará un paro respiratorio por obstrucción de la vía aérea superior. En ocasiones, aunque no exista afectación laríngea directa, la presencia de quemaduras cervicales puede condicionar un compromiso laríngeo secundario al edema regional existente. Este edema locorreigional puede resolverse en 3-4 días.

- *Alteraciones renales:* la hipovolemia es motivo de una disminución del flujo sanguíneo renal y de la filtración glomerular. Si la resucitación con fluidos es adecuada se produce una respuesta diurética. La monitorización de la función renal es el mejor indicador de la resucitación en el paciente sin complicaciones.
- *Alteraciones hematológicas:* las quemaduras dejan expuesta a la circulación colágeno sudotelial, por destrucción del endotelio, que unido a la liberación de tracto tisular es determinante de la activación de la cascada de coagulación y de las plaquetas. En las primeras 72 horas se produce una trombocitopenia discreta seguida de una trombocitosis (2-4 veces su valor normal). Esta situación genera un riesgo de tromboembolismo elevado. El grado de hemólisis está en relación directa con la extensión y el grado de la quemadura.
- *Alteraciones metabólicas:* Nos encontramos con una respuesta metabólica bifásica. La primera fase de disminución de volumen intravascular, hipoperfusión tisular, bajo gasto cardíaco e hipometabolismo relativo con un consumo de oxígeno inferior al normal. Cuando se aplica la resucitación y se recupera la perfusión tisular, se produce un aumento del gasto cardíaco, del consumo de oxígeno y del gasto energético, que se acompaña de un incremento del catabolismo muscular, con pérdida de masa corporal y pérdida de peso, debido a la movilización de depósitos tisulares fijos de aminoácidos y otros nutrientes hacia procesos biológicos prioritarios. Este aumento del metabolismo tendrá implicaciones a en cuanto al soporte nutricional. El inicio precoz de la nutrición disminuirá el catabolismo proteico muscular y reducirá la traslocación bacteriana a través de la mucosa intestinal. Existe un aumento de los niveles de glucosa e insulina.
- *Alteraciones digestivas:* son frecuentes las lesiones ulcerativas o hemorrágicas. Se produce una traslocación bacteriana a nivel de la mucosa influye en la génesis de la respuesta inflamatoria y el fracaso multiorgánicos del gran quemado. Generalmente en todo paciente quemado con una SCQ superior al 25% se produce un íleo paralítico.

## 7. SEVERIDAD DE LAS QUEMADURAS

Entre los factores pronósticos que van a influir en el tipo de resucitación o terapéutica del paciente quemado encontramos:

1. % de SCQ.
2. Grado de profundidad de la quemadura.
3. Edad.
4. Estado previo de salud. Una de las ventajas que disponen los Ejércitos es que la población de la que disponen, es una población joven y en buen estado de salud.
5. En el medio militar, todo paciente quemado presenta una serie de lesiones asociadas, debido a que las quemaduras, debido al empleo de municiones incendiarias o a detonaciones de explosivos de gran potencia (como es el caso de los Improvised Explosive Devices –IEDs–).

## 8. FACTORES QUE AGRAVAN EL PRONÓSTICO

Independientemente del % de SCQ que posea el paciente quemado, existen una serie de factores que agravan el pronóstico del mismo:

- Quemaduras acompañadas de lesiones asociadas. La morbimortalidad de este tipo de pacientes se sitúa en un 75% frente a un 15% en aquellos que solo presenta lesiones térmicas.
- Quemaduras en cabeza, cuello, genitales, manos y pies.
- Quemaduras por explosiones y asociadas a traumatismos.
- Quemaduras químicas.
- Quemaduras eléctricas.
- Quemaduras en lactantes y ancianos.

## 9. LESIONES ASOCIADAS

Las quemaduras son consecuencia de un accidente o un ataque intencional cuando nos referimos al medio táctico, que pueden ir acompañadas de otro tipo de lesiones que en un principio, pueden ser enmascaradas por lo llamativo de la quemadura. Contusiones y fracturas por caída de un poste eléctrico, heridas contusas, heridas penetrantes por la proyección de metralla en una explosión e incluso lesiones viscerales pueden acompañar a las quemaduras y deberían valorarse para un correcto diagnóstico.

La aspiración de humos y determinados sustancias en combustión durante un incendio, y muy especialmente si esto ocurre en lugares confinados o cerrados (como un buque, submarino, vehículo blindado, etc.) puede conducir a un cuadro de extrema gravedad, produciéndose un edema pulmonar con grave alteración de la permeabilidad de la vía aérea.

La afectación de vías respiratorias como lesiones asociadas es conocida como «*Síndrome de Inhalación*». Siendo la *lesión por inhalación* aquella que es producto de la afectación de las vías respiratorias por el calor, mezcla de gases y productos de la combustión de sólidos y líquidos, especialmente en lugar cerrado, pudiendo originar un cuadro de obstrucción de la vía aérea y de edema pulmonar.

Un paciente quemado que presenta quemaduras faciales, vibras nasales quemadas, esputos carbonáceos, ronquera o la simple sospecha de inhalación de humos deberá ser evacuado con la mayor prontitud y tomar las medidas terapéuticas de soporte vital avanzado necesarias para el aislamiento precoz de la vía aérea, debido a que la lesión por inhalación es la causa más frecuente de muerte en pacientes quemados.

Las lesiones por inhalación son similares aunque revisten mayor gravedad que las lesiones provocadas exclusivamente por calor. La afectación puede localizarse en la vía aérea superior, en la inferior o en ambas, dependiendo de varios factores:

- Solubilidad: los gases muy hidrosolubles (amoníaco, formaldehído, anhídrido sulfuroso, gases de cloro) reaccionan con el agua de las membranas mucosas produciendo ácidos fuertes y álcalis que provocan inmediatamente el broncoespasmo, edema y ulceraciones. Los gases poco solubles (fosgeno, dióxido de nitrógeno) causarán lesiones retardadas en los bronquios terminales y los alveolos. Cuando la exposición es prolongada, la afectación puede extenderse a todo el árbol respiratorio.
- Flujo de aire en la vía aérea: con flujos altos, si el tamaño es superior a 3 $\mu$ , el depósito se realiza en la vía superior, mientras que las más inferiores llegan hasta las vías inferiores. La broncoconstricción puede disminuir el diámetro de la vía aérea, alterando el depósito de las partículas, del mismo modo, los pacientes que respiran por la boca incrementan el depósito alveolar respecto a los que respiran por la nariz.

Es de vital importancia para el tratamiento adecuado del paciente reconocer los signos tempranos de intoxicación por monóxido de carbono o por compuestos cianurados. En ambos casos, la monitorización de la SatO<sub>2</sub> no puede ser fiable aunque sí obligada, debido a que este tipo de dispositivos miden el índice de saturación de la Hemoglobina en sangre. En casos de intoxicación por humo, las cifras que aparecerán en el monitor de pulsioximetría serán altos (pero no reales)

debido a que el dispositivo no distingue entre hemoxihemoglobina y carboxihemoglobina. Deberá prestarse atención al reconocimiento precoz de la sintomatología del síndrome inhalatorio y tomar las medidas terapéuticas oportunas para evitar que el proceso patológico continúe.

En incendios producidos en espacios cerrados se debe sospechar siempre INTOXICACIÓN POR MONÓXIDO DE CARBONO (CO) Y POR COMPUESTOS CIANURADOS. El CO es un producto derivado de la combustión incompleta de diversos materiales y es la principal causa de muerte en incendios en espacios cerrados. El CO atraviesa tiene 240 veces más afinidad por la Hemoglobina (Hb) que el oxígeno, por lo que desplaza al mismo disminuyendo el contenido arterial. Las manifestaciones clínicas aparecen cuando la carboxihemoglobina supera el 15% (ver Tabla III).

La intoxicación por cianidas se produce al inhalar productos de combustión de fibras sintéticas y naturales como el poliuretano, el nylon, el algodón, la pintura, la madera o la lana. Las cianidas actúan impidiendo la producción tisular de ATP. La combinación de intoxicación por CO, intoxicación por cianidas e inhalación de un aire pobre en O<sub>2</sub> es muy peligrosa ya que los 3 factores producen hipoxia tisular. El tratamiento consistirá en retirar a la víctima lo antes posible del lugar del incidente y administrar O<sub>2</sub> al 100%. Posteriormente se valorará la necesidad de administrar antidotos específicos.

## 10. ATENCIÓN INICIAL

El proceso inicial de atención sigue el siguiente orden:

### 10.1. AUTOPROTECCIÓN Y ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN (P-A-S)

Realizar el PAS (PROTEGER-ALARMAR-SOCORRER). Es importante tomar las medidas de seguridad necesarias para que ningún miembro del equipo de asistencia sanitaria resulte lesionado o herido en el acto de la atención. Para ello deberán de tomarse las medidas de protección necesarias y de seguridad en la zona del accidente o ataque (EPI, equipo de respiración autónoma, seguridad inmediata, autoprotección, etc.). Sobre todo en el caso de quemaduras eléctricas o químicas.

- Retirar al herido de la causa que genera la lesión lo antes posible. En el caso de quemaduras por llama, se cubrirá al paciente con una manta o en su defecto se le hará rodar por el suelo con el fin de extinguir la llama.



En el caso de quemaduras eléctricas se procederá a cortar el suministro eléctrico antes de hacer la aproximación al herido, debiendo proteger el rescatador sus manos con materiales aislantes.

- Se desnudará al paciente (evitando hipotermia) y se retirará todo los objetos que porte y que puedan comprimir o ejercer «efecto torniquete». Si la ropa estuviera adherida a la piel no se retirará, se recortará alrededor de la misma.
- Excepto en el caso de quemaduras químicas no está indicado la irrigación con agua o suero en pacientes grandes quemados. Es recomendable el empleo de mantas térmicas especiales para quemados (Waterjel®) (figura 9) para evitar la aparición de hipotermia. Sólo trataremos con irrigación quemaduras inferiores a un 10 % de SCQ. Por otro lado en caso de quemaduras oculares por sustancias químicas o llama, es primordial la irrigación continua con suero fisiológico. Una vez detenido el proceso de combustión se procederá a cubrir al paciente con mantas térmicas, paños limpios (no necesariamente estériles) o en su defecto con mantas para evitar la pérdida de calor.
- El uso de neutralizantes en campaña para el tratamiento inicial de quemaduras químicas no está indicado, ya que ante la imposibilidad de una detección fiable del agente causante podemos producir reacciones químicas exotérmicas con el consiguiente agravamiento de la quemadura.



Fig. 9. Gama de productos Water jel®

## 10.2. VALORACIÓN VÍA AÉREA

La causa más inmediata que hace peligrar la vida del paciente es la obstrucción de la vía aérea superior por edema. Debemos sospechar afectación de la vía aérea superior en sucesos ocurridos en lugares cerrados (buques, submarinos, edificios, búnkeres, blindados) y ante quemaduras faciales y en cuello, con afectación de los labios, vibrisas nasales, mucosa orofaríngea y la presencia de

ronquera progresiva, estridor y tos acompañada de esputo carbonáceo. No se debe esperar a que aparezcan signos de obstrucción para aislar la vía aérea, es necesario la intubación precoz (siempre tendremos tiempo después de retirar el tubo endotraqueal). Si demoramos el procedimiento puede que posteriormente no podamos intubar al paciente por el edema en la orofaringe y la distorsión de la anatomía provocada por la formación de edema en quemaduras cervicales.

La intubación orotraqueal está indicada en pacientes inconscientes, con sospecha de lesión inhalatoria, insuficiencia respiratoria, quemaduras muy extensas o trauma asociado que comprometa la vía aérea o la mecánica respiratoria. El tubo endotraqueal deberá ser mayor de 7 mm para favorecer la eliminación de las secreciones bronquiales.

## 10.3. RESPIRACIÓN

Debe administrarse en todos los casos oxigenoterapia al alto flujo (FiO<sub>2</sub> al 100%) mediante mascarilla Ventura. Para ello ocluiremos los orificios que presenta la mascarilla. Si procedemos a la intubación del paciente, administraremos una FiO<sub>2</sub> inicial de 1 durante todo el traslado, adecuando los parámetros ventilatorios a las características del paciente. Es posible la existencia de lesiones asociadas como neumotórax a tensión, neumotórax abierto o volet costal que requieren tratamiento específico previo a la instauración de ventilación mecánica.

## 10.4. CIRCULACIÓN

El aporte de fluidoterapia es esencial en la resucitación del gran quemado, para ello, la primera vía de elección en campaña será la vía intraósea, para no emplear demasiado tiempo en la canalización de vías venosas, que demoren el traslado a un módulo quirúrgico. Una vez hayamos comenzado a perfundir al paciente, se valorará la posibilidad de canalizar 2 vías venosas de 14-16 G en zonas no quemadas.

La infusión de líquidos debe iniciarse a alto ritmo desde el mismo lugar del incidente siguiendo la *fórmula de Parkland* mediante la perfusión de Ringer Lactato (RL) o en su defecto con suero fisiológico al 0.9%, según la fórmula:  $4 \text{ ml} / \text{Kg}/\% \text{ SCQ}$  en las primeras 24 horas. La mitad de la cantidad calculada se infunde en las primeras 8 horas y el resto en las 16 horas restantes. Hasta que se realiza el cálculo se indica la fluidoterapia a un ritmo de 500 ml en 30 minutos en pacientes adultos. Por ejemplo: en un paciente de 70 kg de peso con una quemadura del 30 % de su superficie corporal, la cantidad total de líquidos a infundir

en las primeras 24 horas será de:  $4 \times 70 \times 35 = 8.400$  cc, de los cuales, 4.200 cc se administran en las primeras 8 horas después del accidente y el resto el as 16 horas restantes.

### 10.5. VALORACIÓN SECUNDARIA

Consiste en una valoración exhaustiva del paciente, tras haber cumplido las prioridades de tratamiento anteriormente expuestas. La mayoría de la veces las quemaduras en el seno de operaciones militares, van asociadas a otro tipo de lesiones, generalmente de origen traumático. El propósito de esta valoración es detectar lesiones asociadas existentes, así como la evaluación continuada de la respuesta del paciente al tratamiento iniciado, realizándose durante el transcurso del traslado. A modo de resumen se describen a continuación una serie de puntos a tener en cuenta en esta valoración:

- a. *Reevaluación continua de la respuesta a las medidas de resucitación inicial.*
- b. *Valoración neurológica.* Mediante la escala de Glasgow.
- c. *Inmovilización de fracturas y control de hemorragias*, si bien en campaña el control de la hemorragia ocupa un puesto preferente en el algoritmo ABC civil. Al paciente quemado hasta que se demuestre lo contrario, es un paciente politraumatizado, ante la sospecha de lesión cervical debe inmovilizarse la columna cervical con collarín y en la extricación de tripulaciones de carros o blindados deberá realizarse mediante el empleo del Ferno ked®.
- d. *Protección de las heridas abiertas y cobertura de las quemaduras*, mediante la aplicación de paños limpios, mantas térmicas. No se realizará tratamiento tópico de las lesiones en ningún momento, reservándose éste para su realización en el módulo quirúrgico.
- e. *Valoración inicial de las quemaduras*, en cuanto a profundidad y extensión, realizándola una vez estabilizado al paciente. La primera valoración debe ser orientativa con el fin de iniciar una fluidoterapia inicial. La valoración definitiva se realizará en el Rol 2.

El traslado del enfermo NUNCA debe demorarse debido a:

- Intentos repetidos en la canalización de vías venosas, sondaje vesical, etc.
- Valorar con una precisión innecesaria la quemadura.
- Inicio de tratamiento tópico de la quemadura.

### 11. LOS CINCO ERRORES MÁS COMUNES EN EL TRATAMIENTO DEL QUEMADO

Los errores que más comúnmente se comenten en el tratamiento del paciente quemado son los siguientes:

1. Considerar el aumento de la tensión arterial como una resucitación adecuada. Si bien es cierto, que el paciente quemado es susceptible de entrar en cuadro de shock hipovolémico, la fluidoterapia ha de conseguir un remonte de la tensión arterial hasta unas cifras de 90 mm Hg de TA sistólica. Es importante tener en cuenta las últimas tendencias en cuanto a resucitación, que marcan como preferible una resucitación con una hipotensión permisiva.
2. Disminuir la infusión de líquidos ante la aparición de edema. El edema es secundario a la extravasación de volumen plasmático hacia el tercer espacio como consecuencia del trauma térmico, la liberación de catecolaminas y el aumento de la capilaridad. Si no realizamos una resucitación adecuada el paciente entrará en un estado de shock irreversible que le conducirá a la muerte.
3. Infravalorar la necesidad de intubación en un paciente con signos de lesión inhalatoria. Si esperamos a la aparición de síntomas puede que sea demasiado tarde para poder impermeabilizar la vía aérea. Por lo que ante la sospecha se procederá a la intubación precoz del paciente.
4. No tratar la hipotermia durante la atención in situ o el traslado del paciente quemado, pudiendo desencadenar una serie de arritmias que junto a la situación de hipovolemia pongan en peligro la vida del paciente.
5. Dar demasiada importancia al tratamiento tópico de la quemadura perdiendo tiempo en el inicio del traslado y en la identificación de lesiones asociadas que pueden comprometer la vida de la víctima.

### 12. MONITORIZACIÓN DEL PACIENTE QUEMADO

Es otro de los problemas que va a presentar este tipo de pacientes. Es obligatoria la monitorización de mediante:

- **Pulsioximetría:** en caso de intoxicación por CO una  $\text{SatO}_2$  adecuada no indica necesariamente un contenido arterial de oxígeno adecuado. Durante el traslado se mantendrá la administración de  $\text{O}_2$  a alto flujo ( $\text{FiO}_2$  100% con un flujo de 10-12 l/m).
- **Monitorización electrocardiográfica:** No es necesario la monitorización con 12 derivaciones, siendo suficiente el control periódico con DI, DII y DIII que aporta cualquier monitor desfibrilador de transporte. Esto supone un problema añadido, debido a que generalmente, bien porque la zona de po-

sicionamiento de los electrodos o sensores se encuentre quemada o bien porque los sensores de que disponemos no sean los más adecuados para este tipo de pacientes (en el caso de disponer sensor de pinza en pulsioximetría en vez de sensor adhesivo).

- Tensión arterial (TA) y frecuencia cardiaca (Fc): Son dos de los parámetros que más se modifican en el paciente quemado crítico debido a los cambios que se producen a nivel intravascular y extravascular. Lo ideal es mantener una TA sistólica de 90 mm Hg y una Fc de 110 latidos por minuto.
- Tubuladuras y sistemas: El gran número de dispositivos que precisa este tipo de pacientes y la gran cantidad de equipo que portamos en operaciones militares que conjuntamente con el espacio reducido de los vehículos tácticos aumenta considerablemente el riesgo de extravasación de vías venosas, extubación accidental del paciente, etc.

Es de vital importancia el control de la diuresis, debido a que es el mejor indicador de la resucitación en pacientes quemados sin otras complicaciones. Todo paciente quemado requiere de un sondaje vesical, pero no se demorará su traslado por esta causa.

### 13. TRASLADO DEL PACIENTE

Durante el transporte el paciente:

- Deberá llevar la cabecera elevada 30° en el caso de que el paciente sufra quemaduras en cara, cuello y parte superior del tronco para reducir al máximo la aparición de edema facial.
- Se continuará con la irrigación continua en el caso de afectación ocular y quemaduras de tipo químico.
- En el caso de quemaduras en extremidades éstas deberán elevarse por encima del tórax para disminuir en lo posible la formación de edema.
- Antes de comenzar el transporte o durante el mismo se deberá enviar preaviso al Role 2, para que tengan todos los recursos materiales y humanos dispuestos a la recepción de la baja y no existan demoras innecesarias en la evaluación y tratamiento en dicho Escalón asistencial.
- Una vez que la baja se encuentre en el Role 2 tanto el oficial médico como el oficial enfermero realizarán la transferencia del paciente a sus homólogos correspondientes del Role 2. En el caso del médico al oficial médico especialista en cuidados intensivos y en el caso del enfermero al oficial enfermero encargado del área de triaje o bien al encargado del módulo de cuidados intensivos.

### ANEXOS

**TABLA I**  
**ASPECTO CLÍNICO DE LAS QUEMADURAS EN RELACIÓN CON LA PROFUNDIDAD\***

Profundidad	Color	Ampollas	Relleno capilar	Sensibilidad
Superficial de espesor parcial	Rosa	+/-	Presente	Dolorosa
Profunda de espesor parcial	Roja/pálida	+/-	No	+/-
Espesor total	Blanca	No	No	No

\* Tomado de Lorente J.A, Esteban A. Cuidados Intensivos del paciente quemado. Barcelona: Springer-Verlag Ibérica, 1998.

**TABLA II**  
**VALORACIÓN DE LA SUPERFICIE CORPORAL QUEMADA REGLA DE LOS 9**

ÁREA CORPORAL	PORCENTAJE
Cabeza	9%
Abdomen, tronco	18%
Espalda, glúteos	18%
Miembro superior	Anterior 4,5% – Posterior 4,5%
Miembro Inferior	Anterior 9% – Posterior 9%
Periné	1%
Palma de la mano	1%

\* Prehospital Trauma Life Support .En: Traumatismo térmico: Lesiones por el calor y el frío. (5.ª Edición). Mosby. Madrid 2005.293-311.

**TABLA III**  
**SIGNOS DE INTOXICACIÓN POR CO**

Nivel de Carboxihemoglobina (%)	Signos y síntomas clínicos
10-20	Cefaleas, disnea
20-40	Náuseas, vómitos y debilidad
40-60	Alucinaciones visuales y confusión
>60	Coma

\* Tomado del Manual de Asistencia al Paciente Crítico de las FAS

## GLOSARIO

- **Hipoalgesias:** (Del griego hypo, debajo y algesis, dolor). Disminución de la sensibilidad al dolor.
  - **Hipovolemia:** (Del griego hypo, debajo, y haima, sangre). Disminución del volumen sanguíneo total.
  - **Histamina:** La histamina es un mediador químico; también interviene en el desencadenamiento de fenómenos alérgicos (asma, urticaria, choque anafiláctico, etc.). La histamina provoca la secreción del jugo gástrico, contrae las arterias y dilata los capilares.
  - **Leucotrienos:** Los leucotrienos (LT) son ácidos grasos derivados del metabolismo oxidativo del ácido araquidónico por la vía de la 5-lipooxigenasa. Los Leucotrienos son constrictores extremadamente potentes de la musculatura lisa. Además, los leucotrienos, participan en los procesos de inflamación crónica, aumentando la permeabilidad vascular y favoreciendo, por tanto, el edema de la zona afectada.
  - **Citoquinas:** Las citocinas (también denominadas citoquinas) son proteínas que regulan la función de las células que las producen u otros tipos celulares. Son los agentes responsables de la comunicación intercelular, inducen la activación de receptores específicos de membrana, funciones de proliferación y diferenciación celular, quimiotaxis, crecimiento y modulación de la secreción de inmunoglobulinas. Son producidas fundamentalmente por los linfocitos y los macrófagos activados, aunque también pueden ser producidas por leucocitos polimorfonucleares (PMN), células endoteliales, epiteliales y del tejido conjuntivo. Según la célula que las produzca se denominan linfocinas (linfocito), monocinas (monocitos, precursores de los macrófagos) o interleucinas (células hematopoyéticas). Su acción fundamental es en la regulación del mecanismo de la inflamación. Hay citocinas pro-inflamatorias y otras anti-inflamatorias
  - **Flictenas:** lesión cutánea elemental que consiste en una ampolla o vesícula formada por la epidermis levantada llena de suero, como las producidas en quemaduras o rozaduras.
  - **Gasto cardíaco:** Se denomina gasto cardíaco o débito cardíaco al volumen de sangre expulsado por un ventrículo en un minuto. El *retorno venoso* indica el volumen de sangre que regresa de las venas hacia una aurícula en un minuto.
  - **Resistencias periféricas:** La resistencia periférica es la resistencia al flujo sanguíneo que ofrecen los vasos sanguíneos periféricos. Se determina principalmente mediante el diámetro del vaso sanguíneo. La relación entre el diámetro del vaso y la resistencia no es lineal, por lo que disminucio-
- nes bastante pequeñas del diámetro del vaso pueden provocar aumentos de la resistencia muy grandes. Por ejemplo, la disminución del diámetro a la mitad multiplica la resistencia por 16. Las arteriolas ofrecen la máxima resistencia al flujo sanguíneo, de manera que su diámetro es el principal regulador de la resistencia periférica.
- **Disnea:** (Del griego dys, indicación de la dificultad y pnein, respirar). Dificultad de la respiración.
  - **Trombocitopenia:** La trombocitopenia es una disminución en el número de plaquetas (también llamadas trombocitos).
  - **Trombocitosis:** La trombocitosis puede definirse como un recuento plaquetario por encima de las 450.000 plaquetas/microL. Puede ser reactiva o primaria (también llamada trombocitosis esencial, que realmente es un síndrome mieloproliferativo crónico). Generalmente asintomática (particularmente cuando es secundaria a una reacción), puede predisponer a una trombosis en algunos pacientes.
  - **Hemólisis:** La hemólisis es la descomposición de los glóbulos rojos. Los glóbulos rojos viven normalmente durante 110 a 120 días, tiempo después del cual mueren y se descomponen. Algunas enfermedades y procesos producen la descomposición demasiado prematura de los glóbulos rojos y el resultado es un número mucho menor de ellos para el transporte de oxígeno. Las enfermedades que pueden causar hemólisis comprenden: reacciones inmunitarias, toxinas y venenos, al igual que tratamientos tales como la hemodiálisis o el uso de la máquina de derivación corazón-pulmón.
  - **Íleo paralítico:** El *íleo paralítico* es un fallo en la propulsión intestinal que aparece de forma aguda en ausencia de obstrucción mecánica y es secundario a diversas causas.
  - **Catecolaminas:** Las catecolaminas son hormonas producidas por las glándulas suprarrenales, las cuales se encuentran en la parte superior de los riñones. Las catecolaminas son liberadas en la sangre durante momentos de estrés físico o emocional. Las mayores catecolaminas son: dopamina, adrenalina y noradrenalina.

### AUTOEVALUACIÓN

1. Todas estas circunstancias menos una determinan la gravedad de una quemadura, señale cual:
  - a. afectación de regiones críticas.
  - b. profundidad de la quemadura.
  - c. sexo del paciente.
  - d. extensión.
2. Todas estas características pertenecen a una quemadura dérmica superficial (tipo II a) menos una, señale cual:
  - a. son de tipo exudativo.
  - b. pierden el folículo pilosebáceo.
  - c. son dolorosas.
  - d. curan en 8 ó 10 días.
3. Una de estas afirmaciones con respecto a la determinación de la extensión de una quemadura no es correcta:
  - a. es de utilidad la regla de los 9.
  - b. puede ser útil el cálculo de la extensión mediante la regla de la mano, con la relación del 1% como la mano del médico.
  - c. la extensión es diferente en niños que en adultos.
  - d. los genitales corresponden al 1 %.
4. Un paciente varón que sufre una quemadura en espalda y brazo y pierna derechos tendrá una SCQ de:
  - a. 36 %.
  - b. 45 %.
  - c. 18 %.
  - d. 54 %.

### BIBLIOGRAFÍA

1. González – Cavero et al. Tratamiento prehospitalario del paciente quemado crítico. *Emergencias* (1999); 11:295-301.
2. Burd A. Cuidados inmediatos y resucitación precoz del paciente quemado. En: *Cuidados intensivos del paciente quemado*. JA Lorente, A. Esteban (eds). Editorial Springer-Verlag Ibérica; Barcelona (1998); 1-16.
3. V. González. Soporte Vital Avanzado en Grandes Quemados. Curso de Soporte Vital Avanzado de Combate. Madrid (2008). Escuela Militar de Sanidad.
4. Procedimientos SAMUR – Protección Civil de Madrid. Consultados en la web: [www.madrid.es/samur](http://www.madrid.es/samur).
5. JL Gilarranz et al. Los profesionales de la Salud ante las Emergencias y las Catástrofes. Editorial Síntesis. Madrid (1997); 327-339.
6. Prehospital Trauma Life Support (PHTLS). En: *Traumatismo térmico: lesiones producidas por el calor y el frío*. 5.ª Edición. Mosby. Madrid (2005); 293-311.
7. F.J. García Amigueti et al. Puesta al día en Urgencias, Emergencias y Catástrofes. En: *Manejo y Reanimación del paciente quemado*. Vol (1) 2000; 217-224.
8. M Palomar, J.R. Masclans. Afectación de la vía aérea superior por quemaduras e inhalación. En: *Cuidados Intensivos del paciente quemado*. Lorente, A. Esteban (eds). Editorial Springer-Verlag Ibérica. Barcelona (1998); 80-88.
9. E.E. Tredget, Y. M. Yu. Efectos metabólicos del trauma y el traumatismo térmico: implicaciones en las necesidades calóricas. En: *Cuidados Intensivos del paciente quemado*. Lorente, A. Esteban (eds). Editorial Springer-Verlag Ibérica. Barcelona (1998); 199-234.
10. PBL n.º 14: Atención inicial al gran quemado. Servicio de Anestesiología y Reanimación- Hospital Juan Canalejo (A Coruña). Diciembre (2005).
11. R. Gallardo González et al. Estado Actual del Manejo Urgente de las Quemaduras. *Emergencias* 2000; 13:122-129.
12. F. Maimir Jané. Quemaduras: Atención Prehospitalaria. En: *Manual de Asistencia al paciente crítico en las FAS*. MINISDEF. Madrid (2004); 186-188.
13. J.I. López González. Quemaduras. En: *Esquemas Prácticos en Medicina de Urgencias y Emergencias*. Ed. Publimed. Madrid (2003); 149-150.
14. R. Gallardo González et al. Estado Actual del Manejo Urgente de las Quemaduras (II). *Emergencias* (2001);13:188-196.



## UNIDAD DE APRENDIZAJE 17

# TRAUMATISMOS DE EXTREMIDADES

### OBJETIVOS

1. Conocer las distintas lesiones por traumatismos que se pueden sufrir en los miembros.
2. Diferenciar unas lesiones de otras.
3. Conocer los primeros auxilios ante cada lesión y los principios de inmovilización ante ellas.

### COMPETENCIAS

1. Ser capaz de realizar una evaluación temprana.
2. Distinguir las distintas lesiones y realizar una inmovilización precoz.

### PALABRAS CLAVE

- Traumatismos
- Esguinces
- Luxaciones
- Fracturas

### 1. EVALUACIÓN DE LOS TRAUMATISMOS DE MIEMBROS

- Evaluación del escenario para confirmar la seguridad de éste.
- Evaluación primaria para identificar las lesiones que ponen en peligro la vida.
- Evaluación secundaria para identificar las lesiones que ponen en peligro el miembro.
- Reevaluación continua.
- El examen físico de la extremidad consta de:
  - Inspección; con la extremidad al descubierto valorar el color, la presencia de heridas, deformidades, edema...
  - Palpación; determinar las áreas de dolor, la sensibilidad cutánea... la pérdida de sensibilidad al dolor o al tacto nos orienta hacia una lesión neurológica medular o periférica, mientras que una hipersensibilidad se asocia a una contusión o una fractura.
  - Evaluación circulatoria; para ello palpar los pulsos distales en cada extremidad, evaluar el llenado capilar (que debe ser menor de 2 segundos), evaluar si la extremidad se encuentra fría, pálida...
  - Evaluación neurológica; parestesias, hipersensibilidad...

### 2. CONTUSIONES

Lesión mecánica que cursa sin solución de continuidad de la piel. Se reconocen por dolor en la zona y disminución de la función del miembro. En principio basta con limitar el movimiento de la zona y aplicar frío.

### 3. ESGUINCES

Lesión articular en la cual los ligamentos se distienden o rompen, producido generalmente por un movimiento más allá del que permite la articulación. Se dividen en varios grados:

- grado I: distensión de los ligamentos.
- grado II: rotura parcial de los ligamentos.
- grado III: rotura completa de los ligamentos.

Se caracterizan por dolor, edema y posible aparición de hematoma.

#### Manejo

- Inmovilización.
- Aplicación de frío.



Figura 1. Esguince

### 4. LUXACIONES

Es la pérdida de relación entre dos superficies articulares, cuando la separación no es completa se denomina subluxación. Existen diversas clasificaciones según:

- el grado de desplazamiento: completas o incompletas (subluxaciones).
- la frecuencia: primarias o recidivantes.
- el estado de la articulación: traumáticas o patológicas (espontáneas).
- el estado de las partes blandas: cerradas (sin lesión cutánea) o abiertas (con lesión cutánea).

Las luxaciones se caracterizan por un dolor intenso, edema, deformidad de la articulación e impotencia funcional.

#### Manejo

- Inmovilizar en la misma posición.
- Aplicar compresas frías o hielo para disminuir el dolor y la inflamación.
- Sólo se deben reducir si hay ausencia de pulso en la extremidad afectada.

## 5. FRACTURAS

Es la pérdida de solución de continuidad de una estructura ósea. Se clasifican en:

- cerradas: cuando la integridad de la piel no se ha visto afectada.
- abiertas: cuando algún extremo óseo atraviesa la piel.



Figura 2. Fractura abierta

Además dependiendo de otros parámetros las fracturas se pueden clasificar en: transversales, oblicuas, conminutas (si hay más de 2 fragmentos), desplazadas... sin embargo esto no lo vamos a saber hasta que no se realice una radiografía y no modifica en nada el tratamiento inicial.

Las fracturas cursan con dolor, impotencia funcional, deformidad, acortamiento y edema.

Los problemas fundamentales de las fracturas son la hemorragia y la inestabilidad:

- La hemorragia puede ser externa, por regla general se detectará y tratará en la valoración primaria, o interna, debido a una lesión de los vasos principales. La pérdida sanguínea varía, desde 125 ml aproximadamente, que lleva asociada una fractura de costilla, hasta 1000-2000 ml que se asocia a las fracturas de fémur y pelvis. Por ello la importancia de:
  - Cohibir la hemorragia mediante la presión directa y/o el uso de torniquetes. La utilización de fármacos hemostáticos está todavía en discusión y se aconsejan si el traslado es prolongado.
  - Administración de oxígeno.
  - Reposición de líquidos.

- La inestabilidad, cuyo tratamiento es la inmovilización, que disminuye el dolor, el riesgo de agravar las lesiones y ayuda al control de la hemorragia interna.

Los principios generales en el tratamiento de las fracturas son:

1. Retirar vestidos y objetos que potencialmente puedan causar constricción.
2. Prevenir la aparición de hipotermia.
3. Controlar las hemorragias externas.
4. Exploración neurovascular de la extremidad.
5. Aplicar apósitos estériles a las heridas.
6. Acolchar prominencias óseas.
7. Incluir en la férula las articulaciones superior e inferior al segmento fracturado.
8. Si los pulsos se encuentran presentes, colocar la férula en la posición que se encontró.
9. Si por el contrario los pulsos están ausentes, realinear la extremidad.
10. Realizar una tracción suave y mantenida hasta que se coloque por completo la férula.
11. No forzar el realineamiento de una extremidad deformada.
12. Evaluar pulsos distales, llenado capilar, coloración... de la extremidad antes y después de las manipulaciones y/o de colocar la férula.

### **Fractura de clavícula**

Se caracteriza por un descenso del hombro y porque el paciente se presenta con una postura antiálgica en aducción contra el tórax. Colocar cabestrillo para el traslado.

### **Fractura de fémur**

Se inmoviliza temporalmente con una férula de tracción, excepto si hay fractura de pelvis, lesión de cadera con gran desplazamiento, lesión significativa de rodilla y avulsión o amputación del tobillo o pie.

Si la víctima tiene lesiones que comprometen la vida no perder el tiempo en colocar la férula de tracción, la fractura se inmovilizará al colocar al paciente sobre el tablero espinal.

### **Fractura de pelvis**

La pelvis es un hueso difícil de fracturar debido a su fortaleza así que cuando ésta aparece el traumatismo ha sido de tal magnitud que suele ir asociado a otro tipo de fracturas o traumatismos, tales como TCE en el 51% de los casos y fracturas de los huesos largos en el 48%.

Podemos identificarla además de por el mecanismo lesional, porque nos encontramos al paciente con signos de shock, impotencia funcional, equimosis inguinal, desnivel de ambos huesos ilíacos, rotación externa de uno de los miembros y acortamiento. El objetivo principal ante este tipo de fracturas es cohibir la hemorragia interna mediante estabilización pélvica, a través de:

- Tracción longitudinal.
- Colocación de PNAS (pantalón antishock) si hemorragia III, IV.
- Anudar con sábana la pelvis.
- Dispositivos alternativos.

Al proceder a la inmovilización colocar las extremidades inferiores en aducción y rotación interna (Fig.3)



Figura 3

## **5. AMPUTACIONES**

La amputación es la pérdida de un miembro o de parte de éste. Son muy dolorosas. En ocasiones el paciente refiere dolor en la extremidad amputada, es el miembro fantasma, todavía hoy no se conoce exactamente el motivo por el cual el organismo no reconoce la pérdida del miembro.



Figura 4. Amputación

### **Manejo de la víctima**

- Cohibir hemorragia.
- Tapar muñón con gasas estériles.

### **Manejo del miembro amputado**

- Limpiar región amputada con suavidad con una solución isotónica como puede ser el Ringer Lactato.
- Rodearla con una compresa estéril humedecida también en RL.
- Meterla en bolsa de plástico y ésta en un contenedor con hielo picado.
- Trasladarla junto con el paciente.

## **6. SÍNDROME COMPARTIMENTAL AGUDO (SCA)**

Provocado por cualquier fuerza que aumente la presión dentro de los compartimentos (fascia) donde están contenidos los músculos, produciendo un compromiso en la irrigación de la extremidad. Este aumento de presión puede ser por situaciones que provocan:

- una disminución en el compartimento tales como un vendaje o yeso compresivo, quemaduras y congelaciones en las cuales se producen unas escaras duras, que no son elásticas y que pueden llegar a ocasionar un SCA, aplastamiento...
- un aumento en el contenido del compartimento como una hemorragia tras una fractura o una lesión vascular o un edema postisquemia.

Los signos del síndrome compartimental son (5P):

- pain (dolor), desproporcionado con las lesiones visibles y que se agrava con los movimientos pasivos.
- parestesias.
- pulselessness (ausencia de pulso).
- parálisis.
- pallor (palidez).

El tratamiento definitivo es hospitalario mediante una fasciotomía, así que el traslado al hospital debe ser lo más temprano posible, aflojar vendajes o yesos en el caso de que sea esta la causa.

## GLOSARIO

- **Aducción:** Movimiento por el que una parte del cuerpo se aproxima hacia la línea media del cuerpo. Por ejemplo, teniendo los brazos formando una «T» con el cuerpo, volverlos a la posición anatómica.
- **Abducción:** Movimiento por el que una parte del cuerpo se aleja de la línea media del cuerpo. Por ejemplo, teniendo los brazos pegados al cuerpo los separamos de éste formando una «T».
- **Fascia:** Es la envoltura de tejido conjuntivo que realiza un número importante de funciones, incluyendo la envoltura y el aislamiento de uno o más músculos.
- **Fasciotomía:** Apertura quirúrgica que se realiza de la fascia.
- **Parestesias:** Sensación anormal de hormigueo, adormecimiento o ardor.
- **Isquemia:** la supresión del aporte sanguíneo a un determinado territorio como consecuencia de la obstrucción del flujo sanguíneo en una o más arterias y a su vez por lo tanto la falta de oxígeno en dicho territorio.



### AUTOEVALUACIÓN

1. Acude a tu encuentro un soldado que se sujeta con el brazo derecho el izquierdo, refiere dolor muy intenso y visualizas una deformidad en la articulación del hombro sospechando que posiblemente sea una luxación:
  - a. Intentas reducir la luxación a pesar de que mantiene el pulso distal.
  - b. Lo inmovilizas en la misma posición y lo evacuas.
  - c. Aplicas hielo, le das un analgésico y reduces la luxación.
2. Llegas a la zona de salto y encuentras a un paracaidista en el suelo que se queja de dolor en el tobillo derecho, refiere no poder apoyar el pie:
  - a. Cortas la bota e inmovilizas con una férula neumática después de confirmar que mantiene el pulso distal presente.
  - b. Evacuas con la bota puesta para no manipular en caso de que sea una fractura.
  - c. Cortas la bota, aplicas hielo y realizas un vendaje compresivo.
3. Acudes a un accidente de tráfico y una de las víctimas sufre una fractura abierta en la pierna que sangra profusamente, tras comprobar que de momento la situación general del paciente es estable:
  - a. Inmovilizas la pierna tal y como está y lo evacuas rápidamente.
  - b. Tapas las heridas, inmovilizas y evacuas.
  - c. Cohibes la hemorragia primero, tapas las heridas e inmovilizas.

### BIBLIOGRAFÍA

1. Salomone, J.P., et al., 2008. *Capítulo 12: PHTLS*. Sexta edición. Barcelona. Elsevier.
2. Chico Fernández, M., Toral Vázquez, D. y Hernando Lorenzo, A.E. 2007. *Capítulo 11: Manual de SVA en trauma*. Segunda edición. Barcelona.
3. Raya Moles, J.A. y Ferres Romero, J.L., (Año). *Atención integral urgente ante politraumatismos*. Segunda edición. (Ciudad), Alcalá.
4. Proel, J.A., *Enfermería de urgencias. Técnicas y procedimientos*. Tercera edición. Elsevier.
5. Rovira Egido, J.L. 2008. *Enfermería militar en misiones, catástrofes, urgencias y emergencias*. Primera edición. Madrid. Ministerio de Defensa.
6. Figura 1: [http://www.biolaster.com/traumatologia/tobillo/esguince\\_tobillo/clinica\\_esguince/tobillo\\_esguince\\_inflamacion2B.jpg](http://www.biolaster.com/traumatologia/tobillo/esguince_tobillo/clinica_esguince/tobillo_esguince_inflamacion2B.jpg) (extraída 26/07/10).
7. Figura 2: [http://www.google.es/imgres?imgurl=http://www.portalesmedicos.com/imagenes/publicaciones/0806\\_evaluacion\\_anatomofuncional\\_tibia/fractura\\_fragmento\\_libre.jpg&imgrefurl=http://www.portalesmedicos.com/publicaciones/articulos/1163/2/Evaluacion-anatomo-funcional-de-defectos-oseos-en-fracturas-de-tibia&usq](http://www.google.es/imgres?imgurl=http://www.portalesmedicos.com/imagenes/publicaciones/0806_evaluacion_anatomofuncional_tibia/fractura_fragmento_libre.jpg&imgrefurl=http://www.portalesmedicos.com/publicaciones/articulos/1163/2/Evaluacion-anatomo-funcional-de-defectos-oseos-en-fracturas-de-tibia&usq) (extraída 26/07/10).
8. Figura 3: imágenes propiedad del autor: Cap. Enf. Colmenar Jarillo.
9. Figura 4: Extraída del Libro «War Surgery in Afganistan and Iraq: A Series of Cases», 2003-2007 en Shawn Cristian Nessen (editor). Chapter 7.

## UNIDAD DE APRENDIZAJE 18

# PACIENTE POLITRAUMATIZADO Y SÍNDROME DE APLASTAMIENTO

### OBJETIVOS

1. Conocer el concepto de politraumatizado.
2. Conocer la etiología del politrauma.
3. Conocer la epidemiología de la mortalidad por politrauma, especialmente en Zona de Operaciones.
4. Conocer y memorizar la secuencia de actuaciones en la atención al paciente politraumatizado.
5. Conocer el material empleado en cada uno de los pasos de dicha atención.
6. Conocer la fisiopatología y principios básicos de la atención al paciente que ha sufrido un aplastamiento.

### COMPETENCIAS

1. Establecer una vía aérea permeable.
2. Controlar (estabilización y/o inmovilización) la columna cervical.
3. Administración de oxígeno.
4. Valoración de los trastornos de la ventilación, especialmente del neumotórax a tensión.
5. Estabilización circulatoria: control de hemorragias, accesos venosos e intraóseo, perfusión de fluidos.
6. Valoración neurológica
7. Exposición del paciente y prevención de la hipotermia.
8. Manejo del paciente con síndrome de aplastamiento/ síndrome compartimental.

### PALABRAS CLAVE

- Politraumatizado.
- PAS.
- ABCDE.
- Síndrome de aplastamiento.
- Síndrome compartimental.

## 1. DEFINICIÓN DEL POLITRAUMATIZADO

Se puede definir como todo herido que presenta dos o más lesiones traumáticas, generalmente con graves riesgos vitales y múltiples complicaciones.

## 2. ETIOLOGÍA DEL POLITRAUMATIZADO

Las causas del politraumatismo son múltiples:

- Accidentes de tráfico (terrestre, aéreo, marítimo).
- Accidentes laborales.
- Caída de gran altura.
- Aplastamiento.
- Atrapamientos o sepultamientos.
- Explosiones (Atentados con bomba, gas, etc.).
- Agresiones (arma de fuego/ arma blanca).
- Grandes quemados, congelaciones.
- Ahogados.
- Electrocuciiones.

Se han subrayado las de mayor interés desde el punto de vista militar, especialmente en zona de operaciones.

## 3. MORTALIDAD DEL POLITRAUMATIZADO

La mortalidad tiene tres picos de incidencia:

### PRIMER PICO

Corresponde a los heridos que mueren en los **primeros minutos** tras el incidente por lesiones como:

- Rotura de grandes vasos (Aorta, Cava, etc.).
- Grandes lesiones en órganos vitales (cerebro, corazón, etc.).

### SEGUNDO PICO

Corresponde a los heridos que mueren en las **primeras horas** tras el incidente por lesiones como:

- Hemorragias masivas externas o internas (intracraneales, intratorácicas, intraabdominales, fracturas de grandes huesos, etc.).

- Trastornos de la ventilación (neumotórax a tensión, neumotórax abierto, etc.).
- Trastornos en la permeabilidad de la vía aérea.

### TERCER PICO

Mueren en los días o semanas tras el incidente, ingresados en el hospital, por sepsis (infección generalizada) o fallo multiorgánico.

Es interesante saber que en el ámbito civil, el 50% de las muertes traumáticas se producen antes de llegar al hospital y de los que llegan vivos al hospital, el 60% fallece en las 4 horas posteriores al ingreso.

En el medio militar, en Zona de Operaciones (ZO), el 90% de las muertes se producen en antes de que la baja llegue a una Formación Sanitaria (Role 1, 2, etc.).

## 4. OBJETIVO DE LA ATENCION INICIAL AL POLITRAUMATIZADO

El objetivo son precisamente las causas de mortalidad en ese 2.º pico de incidencia, muchas de las cuales son asequibles y tratables por un equipo sanitario bien entrenado.

Como se ha comentado, son pacientes que en su gran mayoría presentan:

- Compromiso de la vía aérea A
- Compromiso de la ventilación B
- Compromiso de la circulación C

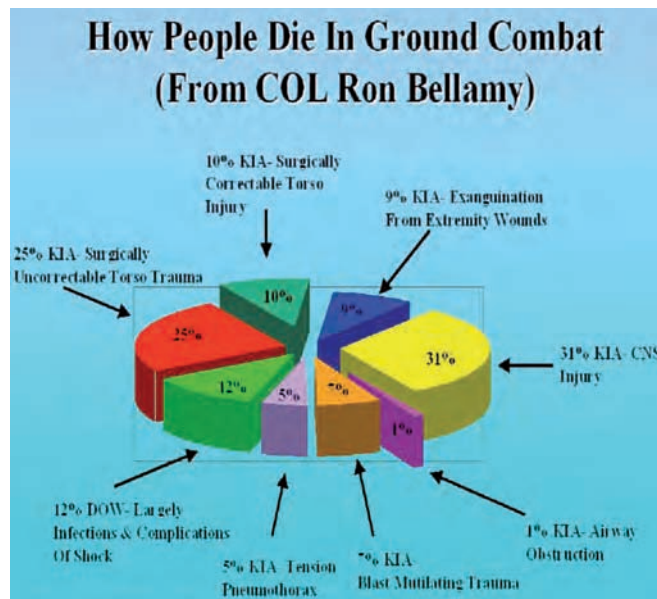
## 5. CAUSAS DE MORTALIDAD EN EL POLITRAUMATIZADO EN ZO

Las Fuerzas Armadas de los EE.UU. consideran que las causas de mortalidad en combate (Killed in Action) son:

- 31% mueren por traumatismo penetrante de la cabeza.
- 25% por traumatismo penetrante en el tronco, imposible de controlar quirúrgicamente.
- 10% causados por traumatismo penetrante del tronco, potencialmente corregible.
- 7% debidos a traumatismos mortales por blast.
- 9% debidos a traumatismos de extremidades potencialmente corregibles.
- 5% debidos a neumotórax a tensión.

- 1% debidos a obstrucción de vía aérea (de los cuales el 50% tienen realmente un problema en la vía aérea y el otro 50% es por disminución del nivel de conciencia).
- El resto, un 12% se denominan DOW (Died of Wounds= Muertos por las heridas), y mueren posteriormente en hospitales de ZO o de Territorio Nacional, debido sobre todo a complicaciones del shock o infecciones tardías.

Más gráficamente, se puede ver en el esquema siguiente:



Mac Manus, J. T raining the people who goes to war. US Army Institute of Surgical Research 2006

## 6. MORTALIDAD EVITABLE EN EL POLITRAUMATIZADO EN ZO

Las Fuerzas Armadas de los EE.UU. de América han estudiado este tema desde la guerra de Vietnam hasta la actualidad (Irak y Afganistán) y han comprobado que las causas de mortalidad EVITABLE en ZO son, por orden de importancia:

1. Hemorragias masivas.
2. Neumotórax a Tensión.
3. Obstrucción de la Vía Aérea.
4. Hipotermia.

## 7. ESQUEMA DE ATENCIÓN INICIAL AL POLITRAUMATIZADO

Estandarizado desde hace años por el Comité de Trauma del Colegio Americano de Cirujanos, está universalmente aceptada por la comunidad científica. Es un método sencillo y protocolizado que sigue la regla nemotécnica **ABCDE**:

**A (airway = vía aérea):** Establecer una vía aérea permeable y control de la columna cervical.

**B (breathing):** Valoración y tratamiento de los trastornos de la ventilación (breathing en inglés).

**C (circulation):** Valoración y tratamiento de las hemorragias y los trastornos circulatorios.

**D (Dissability):** Valoración del déficit neurológico.

**E (Exposición):** para detectar lesiones que hayan podido pasar inadvertidas inicialmente.

No obstante, en el medio militar nunca debemos olvidar otra regla que debemos aplicar ANTES de atender a una baja: el **PAS**

- **Proteger** (a nosotros mismos, para no convertirnos en otra víctima, con lo cual no atenderíamos al paciente y complicaríamos la situación). Para ello se hará una evaluación rápida del escenario donde está la baja ¿es segura? ¿hay riesgos inmediatos?
- **Avisar** (para que el Centro de Operaciones active los medios de evacuación necesarios y las Formaciones Sanitarias –Role 1, 2, etc.).
- **Socorrer**, siguiendo la regla ABCDE, tal y como se explica después.

Todo ello, no olvidando el uso de precauciones universales (guantes, protección ocular, etc.).

## 8. PREMISAS PREVIAS

Debemos intentar:

1. No provocar más daño del que ya presenta el paciente.
2. En primer lugar, valorar y tratar las urgencias vitales «tratar primero lo que mata primero».
3. No pasar al siguiente estadio/ paso, sin haber resuelto el anterior (A-B-C-D-E).
4. No olvidar que la baja padece lesiones que son dinámicas, pudiendo empeorar o mejorar: reevaluar continuamente (constantes vitales, estado neurológico, etc.).

- Si durante la exploración, el paciente presenta problemas urgentes nuevos o anteriormente resueltos, volveremos a iniciar el protocolo asistencial desde el principio.
- Tras resolver los problemas vitales, pasaremos a la valoración secundaria, en la que se realizará un análisis pormenorizado de la cabeza a los pies, en busca de posibles lesiones para su tratamiento

### 9. A: «AIRWAY» VÍA AÉREA

Incluye comprobar/ establecer la permeabilidad de la vía aérea, junto con el control (estabilización/ inmovilización) de la columna vertebral a nivel cervical.

Debemos sospechar obstrucción de la vía aérea si el paciente:

- Está inconsciente.
- Presenta alteraciones de la coloración de la piel (cianosis).
- Tiene aumento del trabajo respiratorio.
- Movimientos respiratorios mínimos o ausentes.
- Presenta respiración ruidosa, tiraje.
- No puede ventilarse correctamente con bolsa y mascarilla.

### CAUSAS DE OBSTRUCCIÓN DE LA VÍA AÉREA

Entre las más frecuentes:

- Edema laríngeo (inhalación de gases calientes: QUEMADOS).
- Cuerpos extraños.
- Secreciones, sangre, vómitos.
- Obstrucción de hipofaringe por base de la lengua.

### TÉCNICAS DE PERMEABILIZACIÓN DE VÍA AÉREA

#### RCP básica

- Maniobra de elevación mandibular/mentón.

#### RCP avanzada

- Utilización de: aspirador, pinzas Magill, cánulas naso u orofaríngeas...
- Para control completo y/o prolongado de la vía aérea = Intubación Oro Traqueal.

- Dispositivos para casos de vía aérea difícil: combitube, mascarilla laríngea, tubo laríngeo, etc.
- Dispositivos de vía aérea quirúrgica: ventilación por jet, ventilación «14G», mediante un sistema de macrogoteo, dispositivos de cricotiroidomía.

### OBJETIVOS DE LA PERMEABILIZACIÓN DE LA VÍA AÉREA

- Aislamiento seguro de la vía aérea.
- Posibilidad de ventilación mecánica.
- Aporte de altas concentraciones de oxígeno.
- Aspiración de secreciones.
- Administración de fármacos esenciales.

### CONTROL DE LA COLUMNA CERVICAL

Junto con el establecimiento de una vía aérea permeable, es necesario llevar a cabo el control (estabilización/ inmovilización) de la columna cervical, por la alta probabilidad de lesiones a este nivel en el politraumatizado. Por ello debemos:

- Mantener cabeza estrictamente alineada en posición neutra (manual - collarín).
- Siempre sospechar lesión cervical, sobre todo en pacientes:
  - Con lesión supraclavicular evidente.
  - Implicados en traumas de alta velocidad.
  - Implicados en accidentes de motos.
  - En los precipitados.
  - En los ahogados
- Ante sospecha lesión raquímedular: inmovilización en bloque (collarín cervical y tablero espinal o camilla de cuchara).

### 10. B: «BREATHING» VENTILACIÓN

En este paso, tras tener una vía aérea permeable y controlada la columna cervical, se debe:

- Asegurar correcta ventilación y/o oxigenación: **ADMINISTRAR OXÍGENO!!!!**
- Identificar y tratar causas que producen alteraciones en la VENTILACIÓN.

### COMPROBACIÓN DE LA VENTILACIÓN ESPONTÁNEA

Una vez que ya se le está administrando oxígeno al paciente, debemos:

- Desvestir al paciente.
- Visualizar los movimientos respiratorios.
- Valorar la profundidad y frecuencia.
- Coloración de piel y mucosas.
- Valoración del trabajo respiratorio.
- Monitorización no invasiva de la saturación de O<sub>2</sub> (pulsioximetría).

### VENTILACIÓN ARTIFICIAL

Independientemente de la situación respiratoria del paciente, se debe asumir que todo politraumatizado presenta hemorragias internas o externas, y necesitará lo antes posible, estar en una Formación Sanitaria donde haya cirujano y donde se le pueda transfundir. Mientras tanto, nuestra obligación es conseguir la mayor saturación de oxígeno en sangre. Para llevar a cabo la ventilación artificial pueden emplearse diferentes métodos:

- Ventilación boca - mascarilla con válvula unidireccional.
- Ventilación bolsa autoinflable - mascarilla - cánula orofaríngea (cánula de guedel).

En ambos casos:

- Sin conexión a una fuente de oxígeno: se administra sólo un 21% de oxígeno.
- Con fuente de oxígeno: 40% sin bolsa reservorio y 90% con bolsa reservorio.

Conclusión:

Debemos verificar que nuestras mascarillas/ bolsas autoinflables («ambú®») disponen siempre de reservorio, y conectarlas a una fuente de oxígeno, administrando éste a 12-15 litros por minuto.

### CAUSAS QUE PUEDEN PRODUCIR ALTERACIONES CRÍTICAS DE LA VENTILACIÓN EN EL POLITRAUMATIZADO:

- Neumotórax a tensión.
- Neumotórax abierto.

- Hemotórax masivo.
- Tórax inestable (volet costal, tórax batiente).
- Taponamiento cardiaco.

Como se comentó anteriormente, el neumotórax a tensión es la segunda causa de mortalidad evitable en ZO, por lo que su sospecha e inmediato tratamiento es una prioridad en la B.

### TRATAMIENTO DEL NEUMOTÓRAX A TENSIÓN

Ante un paciente politraumatizado, con trauma torácico abierto o cerrado, con insuficiencia respiratoria y shock, sin evidencia de hemorragias masivas, se debe sospechar neumotórax a tensión llevando a cabo una descompresión de emergencia:

- Insertar catéter n.º 14 en segundo espacio intercostal, justo por encima de la tercera costilla, en la línea medio clavicular.
- Fijar y colocar válvula (dedo de un guante).

## 11. C. «CIRCULATION» CIRCULACIÓN

Incluye:

1. Control de hemorragias externas.
2. Control hemodinámico:
  - Asegurando correcta perfusión y oxigenación de los tejidos.
  - Identificar y tratar causas que producen alteraciones en el estado hemodinámico: SHOCK.

En este punto, es importante recordar que la primera causa de mortalidad en ZO son las hemorragias masivas. Dada la gran importancia de controlar de inmediato estas hemorragias, el esquema clásico «ABCDE» se ha modificado en el medio militar a «C-ABCDE», donde la «C» inicial se refiere al control inmediato de dichas hemorragias catastróficas o masivas.

Evitar la pérdida de sangre es PRIORITARIO puesto que no se puede reemplazar en la primera asistencia al politrauma (los fluidos que le vamos a perfundir por vía intraósea o intravenosa (sueros, coloides), a diferencia de la sangre NO TRANSPORTAN OXÍGENO por lo cual ante una hemorragia activa, el mayor esfuerzo debe emplearse en detener la hemorragia, antes de intentar perfundir fluidos.



## CONTROL HEMORRAGIA EXTERNA

Los métodos clásicos de control de una hemorragia externa son:

1. Compresión directa sobre el punto de sangrado.
2. Vendaje compresivo.
3. Elevación del miembro afecto.
4. Compresión digital del vaso que irriga la zona de sangrado.
5. Torniquete.

Sin embargo, en el medio militar, en ZO, el torniquete puede ser la primera opción, por dos razones:

- Clínicas: la hemorragia masiva es la primera causa de mortalidad evitable en ZO.
- Tácticas: la ausencia/ limitada seguridad en la escena (zona caliente, presencia de enemigo, convoy en movimiento, etc.) puede hacer que no tenga tiempo de emplear las medidas 1 a 4, y tenga que aplicar directamente un torniquete, y cuando esté a cubierto, reevaluar la lesión porque a lo mejor no lo necesita y es suficiente con dichas medidas.

Se debe recordar que existen amplias estadísticas de Irak y Afganistán del uso del torniquete en combate, y el balance es claramente a favor (gran número de vidas salvadas gracias al uso del torniquete, escasas complicaciones derivadas de dicho uso).

## HEMOSTÁTICOS

Hoy en día existen diferentes sustancias hemostáticas para el control de las hemorragias externas, especialmente útiles para zonas donde no es posible aplicar un torniquete (ej. ingle), como el Quick Clot<sup>®</sup>, Celox<sup>®</sup>, Hemcom<sup>®</sup>, que deben formar parte de nuestras mochilas de Soporte Vital en Combate.

## SHOCK HEMORRÁGICO

La pérdida de sangre ocasiona que el organismo entre en situación de shock, que es una inadecuada perfusión de los órganos vitales. Se detecta por síntomas y signos de hipoperfusión orgánica:

- Alteración del nivel de conciencia: ansiedad, confusión...
- Piel: fría, sudorosa, ..
- Taquicardia, taquipnea...
- Tiempo de relleno capilar > 2sg.

Es importante destacar que el shock no es la caída de la tensión arterial (TA). Un individuo (especialmente un combatiente, joven y en forma física), puede perder bastante sangre sin que se altere la tensión arterial, pues su cuerpo reacciona ante la pérdida de sangre con mecanismos compensadores.

Si existe ya descenso de la TA, estamos en un estadio avanzado del shock, por lo que debemos actuar con mayor premura.

Asimismo, para conocer la TA de un paciente no es necesario inicialmente emplear un tensiómetro, que hace que un miembro del equipo sanitario esté ocupado únicamente con ello, sino que se puede estimar de forma aproximada mediante la siguiente regla:

Presencia de pulso:

- Radial (+) = Presión Arterial Sistólica de al menos 80 mmHg.
- Femoral (+) = PAS 70 mmHg.
- Carotideo (+) = PAS 60 mmHg.

## ACTUACIONES PARA CONTROL HEMODINÁMICO

- Canalización de dos vías periféricas de grueso calibre (18G).
- Infusión de fluidos dependiendo del estado hemodinámico del paciente y de su respuesta:
  - Medio pre-hospitalario civil: Ringer Lactato.
  - En ambiente táctico: considerar el Hidroxietil-Almidón (Voluven,<sup>®</sup> Elohes<sup>®</sup>).
- Monitorización TA y ECG (en cuanto sea posible).

## RESUCITACIÓN HIPOTENSIVA

Frente al abordaje clásico de perfusión de líquidos (sobrecarga de 1-2 litros de Ringer Lactato), hoy en día, para la estabilización inicial hemodinámica del politraumatizado se aconseja la denominada resucitación hipotensiva, que es la

infusión de líquidos dependiendo del estado hemodinámico y de la repuesta del paciente con el objetivo de conseguir 80-90 mmHg de TA sistólica (es decir, que el paciente tenga pulso radial).

## VÍAS DE ADMINISTRACIÓN DE FLUIDOS

La vía de elección en ZO es la intravenosa periférica. Si en dos minutos no se ha conseguido canalizar una vía venosa periférica, se debe intentar el abordaje intraóseo, con alguno de los dispositivos existentes en el mercado (BIG®, EZ-IO® o FAST 1®)

## 12. D: «DISSABILITY» VALORACIÓN DEL DÉFICIT NEUROLÓGICO

Este paso incluye dos puntos:

### 1. Valoración del nivel conciencia

De forma ideal, mediante la Escala de Glasgow. Sin embargo, dada su complejidad, consumo de tiempo y el hecho de que cambios en los valores de dicha escala pueden implicar un empeoramiento del paciente, cuando a lo mejor dichos cambios son por la estimación incorrecta del que la realiza, a este nivel es más sencillo emplear la escala AVDN (está alerta, responde sólo a estímulos verbales, a estímulos dolorosos o no responde).

### 2. Reacción y tamaño pupilar

Se trata simplemente de valorar si las pupilas son de igual tamaño (isocóricas) o no (anisocóricas), dilatadas (midriáticas) o puntiformes (mióticas) y reactivas o no (arreactivas) a la luz.

## 13. E: «EXPOSURE» (EXPOSICIÓN)

- Solamente con **A B C D** totalmente valorados y controlados.
- Rápida inspección de toda la anatomía, (incluida la cubierta por la ropa o no revisada en los apartados anteriores).

- Buscar lesiones que en primera inspección pasaron desapercibidas (orificio de salida de un proyectil, por ejemplo) y puedan afectar a sistemas y funciones vitales, especialmente la parte posterior de tronco y abdomen.
- Prepara la Valoración Secundaria.
- Evitar hipotermia, que como se ha comentado es una causa evitable de mortalidad en ZO. Incluso en época/ zonas calurosas si se evacúa al paciente en helicóptero, por ejemplo, puede producirse este problema.
- Finalmente, no olvidar la analgesia y antibioterapia, verificando antes que el paciente no es alérgico a dichos medicamentos.

## SÍNDROME DE APLASTAMIENTO

### 1. DEFINICIÓN DEL SÍNDROME DE APLASTAMIENTO

Es un síndrome que se produce como resultado de la compresión prolongada de miembros y/o tronco, produciendo daño extenso de músculos y tejidos con necrosis muscular isquémica que da lugar a shock y/o fracaso renal agudo debido a rhabdomiólisis.

La rhabdomiólisis es una situación patológica en la que se produce una rápida destrucción de gran masa de músculo estriado y se liberan mioglobina y otras proteínas musculares al torrente sanguíneo, pudiendo aparecer daño renal con anuria, debido a la precipitación de mioglobina en los túbulos renales.

El síndrome de aplastamiento es un trastorno muy grave en el cual es imprescindible un diagnóstico y tratamiento precoz.

Estadísticamente:

- Afectación:
  - 74% extremidades inferiores.
  - 13% extremidades superiores.
  - 12% tronco.
- Casos graves: fallecen 50-60% incluso con tratamiento correcto.
- 50% se complican con Insuficiencia Renal Aguda (IRA).
- De los pacientes que tienen IRA el 50% necesitará diálisis.
- Más del 50% precisan fasciotomía (sección quirúrgica de piel y tejido celular subcutáneo, hasta las fascias musculares, para liberar tensión en el compartimento muscular).

## 2. ETIOLOGÍA

En multitud de situaciones, se puede producir un síndrome de aplastamiento:

- Accidentes laborales: minas, fábricas,..
- Accidentes de tráfico: ferroviario...
- Conflictos bélicos.
- Desastres naturales: terremotos.
- Terrorismo.

## 3. CLÍNICA

Durante las primeras horas de la compresión el paciente puede presentar buen estado general, pero posteriormente aparece la situación de shock con las manifestaciones típicas, debidas a la hipoperfusión de órganos vitales:

- alteraciones neuropsíquicas: angustia, agitación, obnubilación, sin llegar al coma.
- alteraciones cardiovasculares: hipotensión, taquicardia, palidez y sudor frío.
- alteraciones respiratorias: taquipnea.

En una fase posterior aparece la insuficiencia renal: oliguria, anuria, alteraciones metabólicas, alteraciones electrolíticas...y si no revierten: el coma y la muerte.

## 4. SÍNDROME COMPARTIMENTAL

Es un aumento de la presión dentro de espacio fascial cerrado, comprometiéndolo la circulación y función tisular. Suele acompañar a las lesiones por aplastamiento.

También se puede producir en las inmovilizaciones de fracturas con vendaje enyesado, quemaduras, congelaciones, picaduras, empleo de pantalón antishock.

La diferencia es únicamente que el síndrome compartimental afecta a un grupo reducido de músculos, mientras que el síndrome de aplastamiento afecta a una superficie muy extensa de tejido muscular.

## CLÍNICA

- Si víctima consciente: dolor intenso en el miembro afecto.
- Miembro rescatado: piel fría, lívida, lesiones eritematosas, flictenas...
- Progresivamente: edema duro no depresible, necrosis cutáneas.
- Pulsos periféricos ausentes o mal detectados.
- Anestesia superficial.
- Parálisis (si parálisis bilateral descartar lesión medular).

## FISIOPATOLOGÍA

Los músculos en el organismo están en compartimentos envueltos por membranas de tejido conectivo (fascia), siendo estructuras relativamente rígidas en las cuales pequeños cambios de volumen aumentan de forma importante la presión dentro del compartimento.

## 5. VALORACIÓN INICIAL DEL SÍNDROME DE APLASTAMIENTO Y SÍNDROME COMPARTIMENTAL

1. Según el grado de acceso a la víctima:
  - Si enterramiento completo: alta probabilidad de síndrome de aplastamiento.
  - Si acceso parcial: sospecha de zonas de compresión, valorar estado general.
  - Si víctima liberada: estudio local de las lesiones.
2. Exploración concienzuda.
3. Investigar biomecánica del accidente:
  - tipo de enterramiento: completo o incompleto.
  - intensidad de compresión.
  - cantidad de músculo aplastado.
  - posibilidad de acceso y tratamiento durante la liberación.
  - tiempo transcurrido hasta la liberación:
    - aplastamiento intenso mayor de 4 horas: muy grave.
    - más de 8-10 horas: gangrena isquémica.
4. Reevaluar periódicamente.

## 6. TRATAMIENTO INICIAL

Es imprescindible una estrecha colaboración con el equipo de rescate antes y durante la descompresión.

### ANTES Y DURANTE LA DESCOMPRESIÓN

- Asegurar permeabilidad de la vía aérea.
- O<sub>2</sub> con mascarilla o con IOT.
- Posibilidad de mascarilla antipolvo.
- Catéter grueso o intraóseo para prevenir y/o tratar: shock y la IR.
- Coloides de elección (cristaloides empeoran la acidosis metabólica).
- Bicarbonato para acidosis metabólica.
- Si agitado o con dolor: sedación y analgesia.
- Descompresión progresiva:
  - si riesgo vital: torniquete, hipotermia local (bolsas de hielo).
  - en ocasiones: amputación.

### DESPUÉS DE LA DESCOMPRESIÓN

- Inmovilización precoz.
- Si torniquete y lesiones menores y mejoría de shock: retirarlo gradualmente.
- Oxigenoterapia.
- Coger una segunda vía e iniciar sueroterapia para hipotensión, evitar IRA y favorecer la excreción de metabolitos tóxicos hasta lograr diuresis de 300ml/h.
- Monitorización: PA, ECG, temperatura (evita temperaturas extremas).
- Apoyo psicológico.
- Analgesia con mórnicos.
- Sonda vesical para control estricto de la diuresis. Si es menor de 75-100 ml/h aumentar fluidoterapia o y preparar para administración de manitol.
- Si bajo nivel de conciencia: sonda nasogastrica.
- Si heridas abiertas: antibióticos, toxoide antitetánico.

### TRATAMIENTO DE LA EXTREMIDAD AFECTADA

- Cubrir heridas.
- Evitar férulas neumáticas.
- Valorar pulsos distales, color de la piel, perímetro del miembro.

- Si equipo: medir presión compartimental (peligroso si > 40 mmHg).
- Mantener miembro a nivel del corazón:
- arriba: disminuye perfusión.
- abajo: aumenta el edema.
- valorar clínica síndrome compartimental (5P):
- pain (dolor).
- pulselessness (ausencia de pulso).
- paralysis.
- pallor (palidez).
- parestesias.
- Si se presenta un síndrome compartimental o signos de compresión vascular: fasciotomía de urgencia.

### DURANTE EL TRASLADO

- Mantener cuidados previos.
- Inmovilización y traslado en colchón de vacío.
- Vigilar constantes, balance hídrico, alteraciones locales y generales.
- Prevenir hipotermia.
- Si la evacuación es aérea:
  - cabinas presurizadas o baja cota.
  - evitar cambios de presión en compartimentos cerrados.

## GLOSARIO

- **Perfusión:** Circulación, aporte sanguíneo a un territorio u órgano. Como técnica: introducción artificial de un líquido en el sistema circulatorio.
- **Taquipnea:** Aceleración del ritmo respiratorio.
- **Isquemia:** Disminución transitoria o permanente del riego sanguíneo de una parte del cuerpo, producida por una alteración normal o patológica de la arteria o arterias aferentes a ella.

## AUTOEVALUACIÓN

1. En la atención inicial al paciente politraumatizado, la primera medida una vez se tiene la vía aérea permeable, en la valoración y tratamiento de los trastornos de la ventilación (B) un es:
  - a. Descartar un neumotórax a tensión.
  - b. Administrar oxígeno.
  - c. Poner un collarín cervical.
2. Atiendes con el médico y enfermero de tu célula de estabilización a un soldado herido en combate. Tiene tierra en la boca, respira con gran dificultad, tiene una hemorragia masiva por una herida en MII y una herida abdominal abierta. ¿Qué debes hacer primero?
  - a. Conseguir una vía aérea permeable.
  - b. Control de la hemorragia.
  - c. Administrar oxígeno.
3. Atiendes junto con el médico y el enfermero a un soldado con heridas por metralla. Tiene un traumatismo abierto en el hemitórax derecho por el cual sale aire y algo de sangre. ¿Qué hay que hacer?
  - a. Administrarle oxígeno.
  - b. Ponerle un sello de tres lados.
  - c. Tomarle el pulso radial.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Butler F (1996) «Tactical Combat Casualty Care in Special Operations» en Military Medicine Agosto 1996 Suplem: 3-16.
2. Mosely, D. (2005) «Tactical Combat Casualty Care».
3. [www.medlectures.com/.../Tactical%20Combat%20Lectures/TacticalCombatCasualtyCare.ppt](http://www.medlectures.com/.../Tactical%20Combat%20Lectures/TacticalCombatCasualtyCare.ppt). Alam, H. (2005) «Hemorrhagic Control in the Battlefield», en Military Medicine 2005; 170 (1):63-69.
4. Hodgetts, T J (2006) «ABC to <C>ABC: redefining the military trauma paradigm» Emerg. Med. J. 2006; (23): 745-746.
5. Hodgetts, T The Military Tourniquet: a response. JR Army Med Corps 2007; 153(1): 10-15.
6. Brodie, S. Tourniquet Use in Combat Trauma. JR Army Med Corps 2007; 153(4): 310-313.
7. Butler J. Tactical Combat Casualty Care 2007: Evolving Concepts and Battlefield Experience. Military Medicine 2007; (172), 11 Suplem: 1-19.
8. Pinilla López, R. (SAMUR), 2008 «Asistencia Inicial al Politraumatizado». Conferencia dictada en el Curso de Soporte Vital Avanzado en Combate, Escuela Militar de Sanidad, 2008.
9. Gonzalez D. (2005) «Crush Syndrome» Crit Care Med. 2005 Jan; 33(1 Suppl):S34-41.
10. Sever MS et al (2006) «Management of crush-related injuries after disasters» N Engl J Med; 2006 Mar 9; 354(10):1052-63.



## UNIDAD DE APRENDIZAJE 19

### CONTUSIONES Y HERIDAS

#### OBJETIVOS

1. Conocer la anatomía básica del sistema tegumentario
2. Conocer los distintos tipos de contusiones y heridas según la clasificación empleada
3. Conocer los signos y síntomas propios de las heridas
4. Conocer los procedimientos iniciales básicos en el tratamiento de las heridas
5. Enseñar los distintos tipos de suturas existentes
6. Conocer los signos y síntomas de infección
7. Conocer los procedimientos básicos a la hora de tratar heridas especiales
8. Conocer los diferentes tipos de antisépticos y desinfectantes según su aplicación
9. Conocer las técnicas básicas de esterilización de material

#### COMPETENCIAS

1. Ser capaz de hacer una valoración correcta de heridas y contusiones
2. Realizar los procedimientos básicos en el tratamiento inicial de las heridas
3. Montar un campo quirúrgico con la colocación del material necesario para el cierre de heridas
4. Aplicar los apósitos específicos para cada tipo de heridas
5. Aplicar antisépticos o desinfectantes según la finalidad de su uso
6. Realizar la limpieza de material quirúrgico y esterilización del mismo

#### PALABRAS CLAVE

- Piel
- Herida
- Contusión
- Sutura
- Hemorragia
- Antiséptico
- Asepsia
- Esterilización
- Campo quirúrgico

## 1. ANATOMÍA

La piel es un tejido continuo que cubre toda la superficie del cuerpo, interrumpiéndose en los orificios naturales, como son la boca y los orificios nasales entre otros.

Tiene una longitud aproximada de 1,5-2 metros cuadrados y un espesor que varía en función de la región anatómica. El espesor va desde los 0,05mm de los párpados hasta el 1 mm de grosor correspondiente a la planta de los pies. La piel de los hombres es más gruesa que la de las mujeres y la de los niños y ancianos, más delgada que la de los adultos.

En la piel podemos diferenciar diferentes capas: la epidermis, la dermis y la hipodermis; cada una de ellas con unas características específicas propias del papel que desempeñan.

### LA EPIDERMIS

Es la capa más superficial de la piel, no contiene terminaciones nerviosas, ni vasos. Los queratinocitos, que son las células más abundantes de la epidermis, le dan forma y funcionalidad. Contiene cuatro capas microscópicas, siendo de especial relevancia el estrato germinativo o capa basal, pues es la que genera nuevas células para la formación de la nueva epidermis durante la cicatrización tras una lesión.

### LA DERMIS

Es una capa mucho más gruesa que la epidermis, a la que se adhiere íntimamente. Está formada principalmente por tejido conjuntivo. El tipo celular principal es el fibroblasto, que elabora colágeno, componente estructural básico de la piel. Contiene, además, vasos sanguíneos, folículos pilosos, glándulas sudoríparas, glándulas sebáceas y nervios.

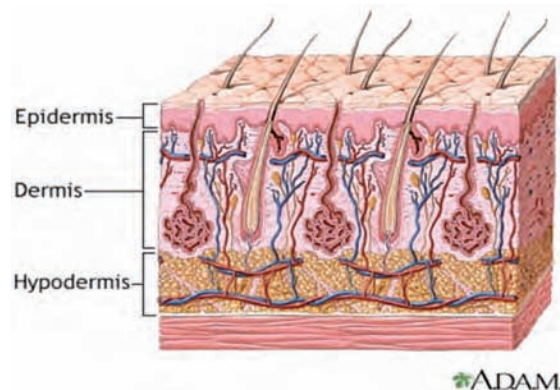


Figura 1

### LA HIPODERMIS (tejido subcutáneo)

Está por debajo de la dermis. Es un tejido adiposo que contiene agua y nutrientes, proporcionando aislamiento y protección al cuerpo. El grosor de esta capa dependerá de la zona del cuerpo y de las características individuales.

Entre las funciones que desempeña la piel destacan:

- Control de la temperatura corporal, facilitando o evitando la pérdida de calor según cada situación.
- Barrera protectora, impidiendo la entrada de gérmenes dentro de nuestro organismo.
- Recepción de señales, a través de los receptores sensitivos que se encuentran en la misma.

La interacción entre un objeto físico y el cuerpo humano, cuando supera la resistencia mecánica de los tejidos sobre los que actúa, provoca alguna de las dos lesiones fundamentales de los traumatismos mecánicos: las contusiones y las heridas.

## 2. CONTUSIONES

Se define como una lesión mecánica que cursa sin solución de continuidad de la piel existiendo una lesión del tejido subyacente.

En la zona lesionada aparecerán los signos típicos de inflamación (calor, dolor, eritema y edema) e impotencia funcional en mayor o menor grado.

Existen distintos grados de contusiones según la afectación de la piel:

- Contusiones de primer grado: en las que resalta una piel de color rojo que pasa a violáceo, verdoso y por último amarillo según va evolucionando la lesión junto con petequias (puntos rojos). En este tipo de contusiones tanto el dolor como el edema suelen ser moderados.
- Contusiones de segundo grado: el edema, el dolor y la impotencia funcional son más intensas. Pueden aparecer colecciones líquidas subcutáneas.
- Contusiones de tercer grado: la afectación agresiva de la piel produce una necrosis del tejido importante. Aunque la piel esté indemne en un primer momento, se necrosará a los pocos días. La destrucción de estructuras nerviosas lleva consigo que el paciente no refiera dolor.

El tratamiento inicial de las contusiones se basa en:

- Reconocimiento general (ABC)
- Valoración de la zona lesionada, a veces contusiones aparentemente inocuas pueden ocultar lesiones graves.
- Aplicación de medidas físicas para reducir la inflamación (compresas frías).
- Reposo e inmovilización

### 3. HERIDAS

Son traumatismos en donde existe pérdida de continuidad de la piel. Estas pueden ser producidas por múltiples causas: accidentes, caídas, arma blanca, arma de fuego, mordeduras, etc.

A diferencia de las incisiones quirúrgicas, las heridas y cortes no están planificados respecto a su localización, longitud, profundidad o aspectos estéticos. Las heridas causadas de forma accidental presentan diferentes problemas biológicos y técnicos que deben solucionarse para conseguir el mejor resultado de la reparación.

#### CLASIFICACIÓN

Existen numerosas formas de clasificar las heridas:

- Según su dirección:* heridas longitudinales, transversales, oblicuas y espiroideas.
- Según su profundidad:*
  - Arañazo o desolladura: cuando sólo se ve afectada la epidermis.
  - Superficiales: cuando afectan hasta el tejido celular subcutáneo.
  - Profundas: cuando hay afectación aponeurótica, muscular, vascular, etc.
  - Penetrantes: cuando alcanzan cavidades naturales como lo son el tórax o abdomen.
  - Perforantes: cuando alcanzan el interior de una víscera hueca.
  - Por empalamiento: las que se producen a través del ano o de la vagina.
- Según el mecanismo de producción:*
  - Erosiones: se producen al rozar la piel con una superficie rugosa. Son heridas redondeadas con bordes deshilachados. No sangran mucho pero

suelen estar muy contaminadas. Son las típicas que aparecen tras una caída con la bicicleta sobre el pavimento con la zona de la piel afectada descubierta.

- Incisas: producidas por un objeto afilado (ej. navaja). Suelen ser lineales, con bordes lisos, limpios y regulares. Suelen presentar sangrado en sábana. Si aproximamos los bordes, estos coinciden formando una línea.
- Contusas: son las producidas por objetos romos o por aplastamiento. Presentan bordes irregulares y magullados.
- Inciso-contusas: son una mezcla de las dos anteriores (Figura 2).



Figura 2

- Punzantes: producidas por un objeto con punta. Son heridas que exteriormente no parecen afectar gran superficie de la piel pero sí que lo hacen en cuanto a la profundidad. Lesiones aparentemente inocuas pueden llevar consigo afectaciones en estructuras internas importantes. Presentan gran riesgo de infección.
  - Por desgarrar o arrancamiento: el agente traumático actúa arrancando un área de tejido orgánico. Existe gran separación de los bordes.
- Según agente etiológico (causa de la herida):*
    - Heridas por mordeduras: tanto las producidas por humanos como las de animales suelen ser irregulares y contusas. Presentan gran riesgo de infección por los propios gérmenes de la boca del agresor. En estas heridas es obligada la profilaxis antitetánica y antibiótica. No deben suturarse.
    - Heridas por arma de fuego: desarrolladas dentro de las heridas especiales.
    - Heridas por asta de toro: su gravedad varía según estructuras afectadas. Requieren una valoración adecuada por personal especializado.
    - Heridas por arma blanca: se consideran lesiones de baja energía. Las lesiones que acompañan pueden verse trazando la trayectoria del arma en

el interior del cuerpo. Si el arma ha sido extraída, deberemos identificarla. También conviene averiguar el sexo del agresor, pues la trayectoria suele variar: los varones suelen clavar el arma hacia arriba y adentro, mientras que las mujeres lo hacen hacia abajo.

## CLÍNICA

En cuanto a la clínica de las heridas, podemos diferenciar unos signos y síntomas locales y sistémicos.

Entre los primeros encontramos:

- Dolor constante y localizado. La intensidad del mismo dependerá, entre otras cosas, de la localización de la herida siendo más dolorosas las heridas contusas que las incisivas.
- Separación de bordes de la herida, de tejidos superficiales y/o profundos.
- Sangrado. Por lesión de arterias, venas o capilares.

En cuanto a los síntomas sistémicos, van desde un síncope o lipotimia hasta un shock hipovolémico.

## TRATAMIENTO

Debe ser lo más precoz posible, diferenciando un tratamiento inicial o provisional y un tratamiento definitivo.

### *Tratamiento inicial urgente*

- En primer lugar, realizar la valoración del A-B-C y, si es necesario, aplicar la RCP.
- Control de hemorragias, habitualmente realizando compresión directa sobre las mismas. En situaciones donde la hemorragia no cesa y si existe riesgo de shock hipovolémico, se puede colocar torniquete.
- Retirar cuerpos extraños superficiales como tierra, ropa, cristales, etc.
- No extraer objetos extraños enclavados. Nos limitaremos a fijarlos para no aumentar la lesión con su desplazamiento.
- Si es posible, limpiar las lesiones con suero salino y cubrir la zona con gasas estériles. No utilizar algodón.

- Inmovilizar la zona para evitar el dolor y las lesiones secundarias durante el traslado.

### *Tratamiento definitivo*

- Variará según se trate de una herida infectada o no. En cualquier caso empezar con la limpieza de manos y la colocación de guantes.
- Colocar al paciente en posición cómoda, para evitar así la aparición de mareos y facilitar el acceso a la herida.
- Retirar pulseras, anillos, relojes o cualquier objeto que pueda comprimir la zona lo antes posible. El edema de la zona lesionada puede avanzar muy rápido tras la herida, lo que convierte a estos objetos en bandas de constricción que dejan la zona isquémica.
- Limpiar la herida con suero fisiológico. Los gérmenes que contaminan las heridas pueden proceder del agente etiológico o de la piel del propio paciente, por ello, el barrido debe realizarse de dentro hacia fuera. Si han transcurrido 6 horas o más desde que se produjo la herida sin que ésta haya sido tratada, se considerará infectada. Este periodo se amplía a 12 en las heridas de la cabeza, cara, cuello y manos por su rica vascularización.
- Aplicar antiséptico desde dentro hacia afuera si no alergias.
- Valorar la necesidad de aplicar suturas para ir preparando material necesario.
- Colocar apósito estéril.
- Valorar la administración de antibióticos y vacuna antitetánica, siempre por parte del personal facultativo.
- En muchos casos será necesario una escisión de bordes para retirar el tejido desvitalizado para poder proceder a la sutura primaria.
- En las heridas infectadas, no deben realizarse estas técnicas ya que favorecen la extensión y permanencia del proceso infeccioso. Los procedimientos deben limitarse a la limpieza y desinfección de la herida, dejando el cierre de la misma para otro momento si fuese necesario.

El cierre de las heridas se puede realizar de varias formas:

- Cicatrización por primera intención o primaria: se realiza con suturas, cintas adhesivas o grapas. Se aplica en las heridas consideradas como «limpias», con cortes limpios con mínima contaminación. Su aplicación óptima es entre las 6-8 primeras horas aunque en algunas situaciones se puede ampliar a las 12-24 horas.

- Cicatrización por segunda intención: no se cierra con suturas sino que se deja que la herida granule y se cierre por sí misma, sin ningún tipo de ayuda externa. Es propia de las heridas infectadas.
- Cicatrización secundaria: se realiza escisión de la herida una vez pasadas 2-3 semanas.

## HERIDAS ESPECIALES

Determinadas heridas requieren un manejo especial debido a sus características. Entre éstas destacaremos:

- **Heridas con fractura abierta:** No debemos intentar reintroducir el hueso en su sitio. Nos limitaremos a realizar un reconocimiento general (A-B-C), cohibir la hemorragia y colocar apósito estéril e inmovilización.
- **Herida penetrante en tórax con perforación de un pulmón:** estaríamos ante un neumotórax abierto. El objetivo es cerrarlo para evitar complicaciones. Para ello nos limitaremos a colocar una gasa con material impermeable (gasa impregnada en vaselina) sobre la herida, fijando con esparadrapo tres de los cuatro lados. De esta forma evitamos que el aire penetre en la cavidad torácica durante la inspiración, al tiempo que deja salir aire durante la espiración.
- **Herida en abdomen con salida de vísceras** (evisceración abdominal): no se debe intentar devolver el tejido hacia la cavidad abdominal. Nos limitaremos a tapar la víscera con compresas mojadas en suero fisiológico, para conservar la humedad y la temperatura de las vísceras. La evacuación la realizaremos con el paciente en decúbito supino (tumbado boca arriba), con las piernas flexionadas, si su situación clínica lo permite.
- **Herida por arma de fuego:** ver módulo específico.

## 4. PROFILAXIS ANTITETÁNICA

El tétanos es una enfermedad causada por una bacteria llamada *Clostridium tetani*, que al introducirse en una herida libera una toxina que al extenderse por la sangre origina la sintomatología propia del tétanos. Aunque en un estado inicial puede pasar inadvertida, según evoluciona la enfermedad van apareciendo signos y síntomas muy diversos, que van desde inquietud o irritabilidad hasta cefalea, calambres, rigidez dolorosa mandibular, y finalmente la muerte por asfixia.

Debido al medio en el que desarrollamos nuestro trabajo, es obligatorio estar correctamente vacunado contra el tétanos. La pauta de vacunación consiste en tres dosis:

1.ª dosis: día 1, 2.ª dosis: día 30 y 3.ª dosis: día 180-360. En la actualidad se administran dosis de recuerdo cada 10 años.

## 5. SUTURAS

Hace referencia a la costura de los tejidos previamente separados. Con la utilización de las suturas se mantienen los tejidos unidos hasta que se desarrolla el tejido conectivo que da lugar a la cicatriz. El empleo de las mismas disminuye la contaminación bacteriana, favorece la hemostasia a la vez que la formación de cicatrices más estéticas.

Existen diferentes *tipos de suturas*:

- **Tiras adhesivas (steri-strip®):** se pegan de un lado a otro de la herida manteniendo sus bordes en contacto. Suelen utilizarse en aquellas superficiales cuyos bordes coinciden al juntarlos.
- **Pegamentos biológicos:** adhesivo tisular tópico, estéril y líquido que se dispensa en forma de aplicador de un solo uso una vez juntados los bordes de heridas limpias, superficiales y lineales. No debe utilizarse en heridas infectadas, sobre superficies mucosas o piel expuesta a fluidos corporales entre otros.
- **Suturas mecánicas:** grapas, para heridas grandes que no están en la cara.
- **Suturas de hilo:** diferenciamos distintos tipos según su origen (naturales o sintéticas), su estructura (traumáticas o atraumáticas), su permanencia en el organismo (reabsorbibles o no reabsorbibles) y según número de hilos de los cuales se componen (monofilamento o multifilamento).



Figura 3

El tamaño del material de sutura tiene relación con el diámetro de la sutura, a mayor número de ceros, menor diámetro del hilo.

En nuestro medio manejamos las suturas de hilo multifilamento de seda formadas por varios hilos agrupados longitudinalmente y recubiertos con una sustancia hidrofóbica. Aunque este tipo de hilos es más resistente y manejable que los monofilamento, es más traumático para los tejidos y más vulnerable a la colonización bacteriana.

Los hilos van unidos a agujas de sutura. La aguja es el elemento que se utiliza para atravesar los tejidos y guiar la sutura por los mismos. Es importante elegir correctamente la forma y el grosor de la aguja en función del tipo de herida para no debilitar estructuras ni dejar cicatrices.

Según como sea esta punta hablamos de: aguja cilíndrica, utilizada en suturas internas para tejidos blandos fáciles de penetrar; aguja roma, para tejidos de parénquima evitando rasgar tejidos; y aguja triangular, utilizada en tejidos con mucha resistencia como la piel.

Haciendo referencia a la curvatura del cuerpo diferenciamos: agujas rectas y curvas (de diferentes tamaños).

### MATERIAL PARA SUTURAR

Dentro del material destacamos:

- Foco de luz.
- Mesa de Mayo: si no disponemos de ella podemos utilizar cualquier superficie plana y limpia para colocar el siguiente material:

- Material para suturar con hilo: Guantes estériles del número adecuado, portaguas, pinzas de disección, pinzas de mosquito, tijera o bisturí y la sutura que se va a utilizar. Si se utilizan grapas: grapadora y pinzas de disección.
- Gasas estériles, jeringas de 5 y 10cc, agujas subcutáneas e intramusculares.
- Apósito para cubrir heridas.
- Paños estériles fenestrados o no.



Figura 4

- Antiséptico.
- Anestésico local.
- Contenedor de agujas.

### RETIRADA DE SUTURAS

La localización de la herida, la cantidad de tensión en la herida y el tiempo de curación del tejido afectado van a condicionar el tiempo que las suturas deben permanecer puestas. Como directrices generales se habla de 3-5 días en la cara de un adulto, de 7-10 en extremidad superior y 10-14 en espalda.

Deben ser retiradas de forma aséptica:

- Limpiar herida con suero fisiológico. Se puede aplicar agua oxigenada para retirar restos de sangre seca alrededor de las suturas.
- Agarrar con las pinzas de disección la sutura por el nudo.
- Cortar con unas tijeras o una hoja de bisturí la sutura en la parte más próxima a la piel.
- Tirar suavemente del hilo de sutura fuera del tejido con las pinzas y a través de la herida.
- Se pueden aplicar tiras adhesivas para reforzar la zona una vez retirados los puntos.

### 6. ANTISÉPTICOS Y DESINFECTANTES

**Antiséptico:** sustancia aplicada en la piel u otro tejido vivo que previene o detiene el crecimiento o la acción de microorganismos por inhibición de su actividad o por su destrucción.

**Desinfectante:** sustancia que destruye los gérmenes o microorganismos presentes, a excepción de las esporas bacterianas. Se utiliza este término en sustancias aplicadas sobre objetos inanimados.

**Asepsia:** Consiste en evitar la transmisión de microorganismos.

Decimos que una sustancia es *bactericida* si provoca la muerte de la bacteria y que es *bacteriostática* si impide el crecimiento y reproducción de la bacteria pero no la mata.

Los antisépticos tópicos se clasifican en:

- De alta potencia: clorhexidina y povidona yodada.
- De mediana potencia: alcohol y agua oxigenada



- De baja potencia: sulfadiacina argéntica, compuestos mercuriales y hexaclorofeno.

Antes de utilizar cualquiera de ellos debemos preguntar al paciente si tiene algún tipo de alergia.

Como cualquier otro medicamento, es necesario respetar sus reglas de aplicación así como la dilución y el tiempo de actuación de los mismos. En el medio en el que nos movemos encontraremos principalmente:



Figura 5

- *Clorhexidina*: Es bactericida o bacteriostático según la concentración, además de esporostático y fungostático. Se debe aplicar 1 ó 2 veces al día después de lavar la herida. Debe protegerse de la luz y del calor.
- *Yodóforos*: Son buenos germicidas. La forma más utilizada es la povidona yodada (Betadine®), en diferentes concentraciones. Es bactericida de amplio espectro y antifúngico. Es necesario esperar varios minutos una vez aplicado para obtener el efecto antiséptico deseado.
- *Alcoholes*: La presentación al 70% es menos volátil y su actividad antiséptica es algo mayor. En principio no se deben utilizar alcoholes para desinfectar heridas porque forman coágulos con las proteínas del suero, que facilitan la proliferación de las bacterias.
- *Agua oxigenada*: Se suele presentar al 3%. Su mayor utilidad es como desbridante de heridas, taponamiento de hemorragias nasales o ablandamiento de apósitos o vendajes. Es especialmente útil en infecciones por anaerobios. No debe aplicarse en los ojos ni en cavidades cerradas.

## 7. ESTERILIZACIÓN

Es el proceso que conduce a la desaparición de todo organismo vivo, incluidas sus formas de resistencia.

La limpieza es el paso previo imprescindible en todo proceso de desinfección y esterilización. Si el instrumental no está perfectamente limpio, no habrá una desinfección ni esterilización eficaz.

El proceso de limpieza se resume en cepillado, lavado con solución jabonosa y enjuague con agua tibia. El secado se realizará inmediatamente después del

aclarado. Tras la limpieza del material, procederemos a la esterilización del mismo. En nuestro medio disponemos de dos formas para esterilizar el material por medios físicos:

1. *Esterilización por calor seco*: que funciona con aire caliente seco a temperatura muy elevada (160-180°C), empleando exposiciones prolongadas (2 h).
2. *Esterilización por calor húmedo*: mediante la ebullición y el autoclave principalmente. El tiempo de actuación varía de 10 a 30 minutos. Actúa combinando calor y presión. Calor húmedo producido en forma de vapor de agua a presión.

Aplicaremos unas normas generales a la hora de realizar dicho proceso:

- la cámara debe estar en perfecto estado de limpieza.
- la distribución de la carga debe permitir la libre circulación del agente esterilizante en la cámara.
- cada paquete debe quedar separado de los vecinos y no debe estar en contacto con las paredes, piso y techo del esterilizador.
- la carga del esterilizador no debe superar el 80% de su capacidad total.
- los paquetes de plástico y papel, deben ser colocados en un canasto de malla de metal, de tal forma que el lado de plástico de un paquete quede enfrentado con el de papel del otro.
- deben quedar los paquetes ligeramente inclinados con el lado de papel hacia abajo, de tal forma que evite que la humedad quede atrapada.

El almacenamiento posterior del material debería realizarse en un lugar que evite los riesgos de contaminación, favorezca el movimiento e identificación rápida y fácil del material.

Es necesario realizar controles de esterilización que verifiquen la correcta esterilización del material. De forma general se diferencian tres tipos de controles:

- Indicadores físicos: detectan el correcto funcionamiento.
- Indicadores químicos: detectan temperatura, vapor y tiempo de exposición.
- Indicadores microbiológicos: detectan destrucción de microorganismos y esporas.

## GLOSARIO

- **Eritema:** Enrojecimiento de la piel.
- **Profilaxis:** conjunto de medidas tomadas para prevenir la aparición de una enfermedad.
- **Exotoxina:** sustancia tóxica fabricada por una bacteria y que es liberada fuera de la misma.
- **Germicida:** agente o sustancia que destruye gérmenes.
- **Antifúngico:** que inhibe el crecimiento de los hongos.
- **Fungostático:** detienen el crecimiento de los hongos
- **Esporostático:** que inhibe la proliferación de esporas
- **Desbridar:** eliminar la suciedad, cuerpos extraños, tejidos dañados y restos celulares de una herida o una quemadura, para evitar una infección o promover su cicatrización.
- **Anaerobio:** microorganismo capaz de vivir en ausencia completa, o casi completa, de oxígeno libre.
- **Hidrofóbica:** que por sus propiedades o composición no se favorece el contacto con el agua.
- **Hipovolemia:** disminución anormal del volumen de sangre circulante debido a un choque quirúrgico o traumático

## AUTOEVALUACIÓN

1. ¿Cuáles son los signos y síntomas principales de las heridas?
  - a. Secreción purulenta y separación de bordes.
  - b. Crepitación, impotencia funcional y sangrado.
  - c. Dolor, separación de bordes y sangrado.
2. Para realizar la limpieza de una herida:
  - a. Lo haremos circular del centro hacia la periferia de la misma.
  - b. Siempre aplicaremos compuestos yodados.
  - c. Quitaremos todos los objetos que estén clavados, como en el caso de los puñales.
3. A la hora de preparar una mesa de Mayo, colocaremos sobre el paño estéril:
  - a. Instrumental quirúrgico, gasas estériles y guantes estériles.
  - b. Suturas a utilizar, agujas y jeringas.
  - c. a y b son correctas.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Trott AT. Heridas y cortes: Tratamiento y sutura de urgencia. 3.ª ed. Madrid. Elsevier Mosby: 2007.
2. Martín DA. Patología quirúrgica. Madrid. Elsevier: 2004.
3. Reichman EF, Simon RR. Urgencias. Emergencias. Marbán: 2005.
4. Pera C. Cirugía. Fundamentos, indicaciones y opciones técnicas. Tomo I, Fundamentos de la cirugía. 2.ª ed. Barcelona. Masson: 1996.
5. Chocarro GL, Venturini MC. Procedimientos y cuidados en Enfermería Médico-Quirúrgica. Barcelona. Elsevier-Masson: 2006.
6. Domínguez RM, Galiana MJ, Pérez VF. Manual de cirugía menor. Madrid. Arán ediciones: 2002.
7. Hontanilla CB. Cirugía Menor. Madrid. Marbán, S.L.: 1999.
8. Dox GI, Melloni DJ, Eisner MG, Melloni LJ. Harper Collins de bolsillo ilustrado: Diccionario Médico. Marbán, S.L.: 2005.
9. González de Buitrago JM. Técnicas de laboratorio clínico. 2.ª ed. Barcelona. Masson: 2005.
10. Organización Panamericana de la Salud (USAID). Oficina sanitaria panamericana, oficina regional de la OMS. Manual de esterilización para centros de salud. Washington. 2005.
11. Prehospital trauma Life Support: Military Edition. 6.ª ed. Missouri. Mosby Elsevier: 2007.
12. [www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/.../NTP/.../ntp\\_568.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/.../NTP/.../ntp_568.pdf).
13. Figura 1: <http://www.lifespan.org/adam/graphics/images/es/8912.jpg>.
14. Figuras 2, 3, 4 y 5: Propiedad de Olmedo RJ y Seguido CHR.

## UNIDAD DE APRENDIZAJE 20

# MÉTODOS DE INMOVILIZACIÓN-MOVILIZACIÓN

### OBJETIVOS

1. Conocer los métodos y técnicas de inmovilización y movilización.
2. Conocer los métodos y técnicas de extricación de un vehículo con dispositivo y manualmente.
3. Ser capaces de improvisar dispositivos de inmovilización de circunstancias.
4. Conocer técnicas de vendaje y de realización de cabestrillos.

### COMPETENCIAS

1. Inmovilizar a una víctima.
2. Extricar a una víctima de un vehículo con fenoked y manualmente.
3. Inmovilizar a un paciente con dispositivos de circunstancias.
4. Realizar un vendaje de inmovilización para traslado.

### PALABRAS CLAVE

- Inmovilización.
- Férulas.
- Vendaje.
- Cabestrillo.

## 1. COLLARÍN CERVICAL

El collarín cervical nos permite la inmovilización de columna cervical, teniendo en cuenta que impide el movimiento de flexión y extensión pero no el de lateralización. Lo colocaremos a todo paciente traumatizado que sospechemos una posible lesión cervical.

El modelo tipo «Philadelphia» (ver figura 1) es un collarín de una sola pieza, multitalla, permitiendo el acceso para una vía aérea quirúrgica de urgencia, la valoración de pulsos carotídeos y una valoración de la columna cervical mediante el orificio que muestra en su parte posterior.



Fig. 1. Collarín cervical tipo Philadelphia

### COLOCACIÓN

Para colocarlo previamente hay que medir el cuello de la víctima para ponerle una talla correcta, mediremos con nuestra mano desde la base del cuello hasta el ángulo mandibular, trasladando el número de dedos al collarín y posicionándolo del mismo tamaño (ver figura 2 y 3).

La forma idónea para colocarlo es entre dos personas, uno realizará la tracción y alineación de la columna cervical, y el otro procederá a la colocación del collarín.



Figura 2. Toma de medida del cuello



Figura 3. Selección talla en collarín

En el caso de no disponer de éste podremos improvisar uno con un trozo de cartón almohadado, una revista o un periódico o incluso con rollos de papel higiénico.



Figura 4. Alineación cuello



Figura 5. Tracción cervical si precisa



Figura 6. Colocación collarín



Figura 7. Asegurar collarín

## 2. DAMA DE ELCHE O INMOVILIZADOR LATERAL

Este dispositivo se utiliza como complemento en los tableros espinales y las camillas de cuchara para inmovilizar los movimientos laterales de la columna cervical. Las dos piezas laterales se unen a través de dos cintas, una que pasa por la frente y otra por el mentón.

En caso de no disponer de él podríamos improvisar uno con dos botellas de agua y cinta americana, o bien rellenando las botas de arena y colocándolas a ambos lados de la cabeza del herido.



Figura 8. Inmovilizador tetracameral o «Dama de Elche»



### 3. FÉRULAS DE EXTREMIDADES

La inmovilización de las fracturas de las extremidades se realizará cuando el paciente esté estabilizado, recuerde que una correcta inmovilización evita lesiones secundarias, reduce el dolor y ayuda a la movilización del herido (ver figura 9).

Para la colocación de una férula hay que tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Retirar pulseras, anillos...
- Cubrir las heridas existentes en el miembro con apósitos estériles.
- La colocación de las mismas se hará entre dos personas, la primera ejerce una pequeña tracción del miembro y la segunda coloca el dispositivo correctamente y valora pulsos.
- La férula debe abarcar la articulación superior e inferior al traumatismo.
- Valorar pulso distal y coloración (perfusión) de la extremidad una vez colocada, reevaluar de forma continúa.
- Se deberían elegir férulas transparentes para poder valorar el miembro inmovilizado y la reparación de posibles hemorragias.



Fig. 9. Colocación férula neumática miembro inferior

Para ello contamos con distintos tipos de férulas:

#### Férulas rígidas tipo Kramer

Férulas metálica rígidas de fácil colocación que deben acolcharse antes de su colocación, no son las más indicadas para el medio extrahospitalario (ver figura 10).

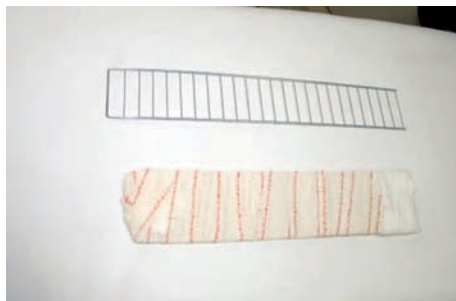


Fig. 10. Férulas de Kramer

#### Férulas de vacío

Férulas rellenas de bolitas de poliespán que al igual que el colchón de vacío adquieren consistencia cuando se extrae el aire mediante la bomba de vacío (ver figura 11). Ideales para luxaciones y grandes deformidades porque no comprimen el miembro y permiten inmovilizar en la misma posición que se encuentra la lesión.



Fig. 11. Férulas de vacío

#### Férulas neumáticas

De tela o plástico no realizan compresión circular así que evitan las isquemias, sin embargo se pueden pinchar en el medio extrahospitalario.



Figura 12. Férula neumática de miembro superior

#### Férulas de tracción

Este dispositivo de inmovilización permite mantener una tracción en eje, sobre la extremidad en que se aplica, indicadas principalmente para fracturas de fémur. Contraindicadas en fracturas de pelvis, de cadera con gran desplazamiento, avulsión o amputación de tobillo y/o pie.

Para su colocación situar la férula al lado del miembro afectado, ampliar o reducir la férula según tamaño de la víctima. Mientras que un rescatador realiza la



tracción suave de la pierna, el otro rescatador coloca la férula y ajusta las cintas por encima y por debajo de la articulación de la rodilla. Asegurar el pie al estribo y realizar la tracción mediante el sistema de tracción de la férula.

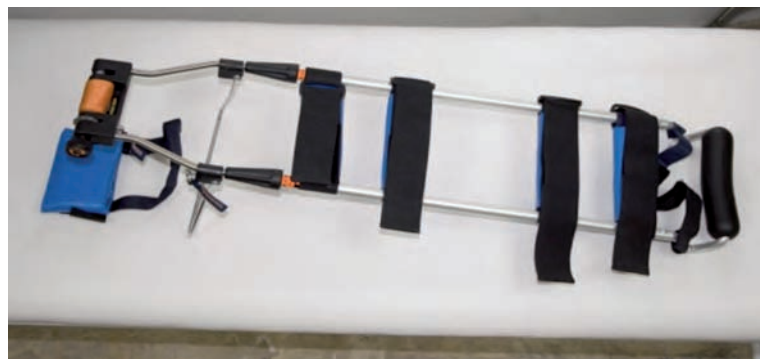


Fig. 13. Férula de Tracción

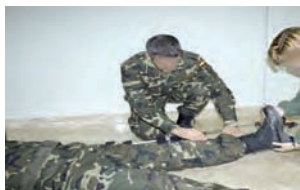


Fig. 14. Medición férula



Fig. 15. Colocación férula  
 tracción



Fig. 16. Anclaje sistema de  
 tracción

#### Férulas de circunstancias

En el caso de no disponer de ninguna férula convencional podemos inmovilizar la extremidad afectada con tablas, palos, periódicos... cualquier objeto que nos proporcione una estructura rígida teniendo siempre en cuenta que dicho dispositivo circunstancial no debe producir ni agravar las lesiones ya existentes.

#### 4. COLCHÓN DE VACÍO

Imprescindible para la inmovilización y transporte de traumatizados, se trata de un colchón relleno de pequeñas bolas de poliestirano que permite realizar un molde rígido de la víctima cuando se extrae el aire interior a través de la válvula que posee mediante la bomba de vacío. Además de inmovilizar al paciente, le aísla y absorbe las vibraciones del traslado.

Lo ideal es tener debajo de éste un soporte rígido porque al levantarlo puede producir arqueamientos.

#### COLOCACIÓN

Antes de colocarlo se han de distribuir de modo uniformemente el relleno del colchón para, una vez situado el paciente y mientras extraemos el aire, dar forma al colchón ajustándolo a la víctima.



Figura 17. Colchón de vacío

#### 5. CAMILLA DE CUCHARA O DE PALAS

Esta camilla es un dispositivo que nos sirve para el transporte del paciente desde el lugar del accidente al medio de evacuación, evitando los movimientos de columna. Sin embargo es importante retirarla antes del inicio de la marcha. Permite ampliarla para varias longitudes y se abre para recoger al herido en bloque, con un mínimo movimiento, como si lo hiciésemos con una cuchara o unas palas como su propio nombre indica (ver figura 18).

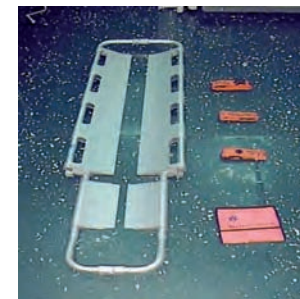


Fig. 18. Camilla de palas o de cuchara

### COLOCACIÓN

- Colocar la camilla paralela al paciente y ampliarla según el tamaño de la víctima, (la parte estrecha hacia los pies) (Figura 19).
- Abrir el extremo superior e inferior, y colocar las palas una a cada lado del paciente (Figura 20 Y 21).
- Mover a la víctima en bloque hacia un lado e introducir la pala, lo mismo hacia el lado contrario, finalmente, unir los extremos de éstas (Figura 22,23 y 24).
- Asegurar al paciente a la camilla mediante cintas de sujeción (Figura 25).
- Para retirarla se realiza el mismo procedimiento pero a la inversa.



Figura 19



Figura 20



Figura 21



Figura 22



Figura 23



Figura 24



Figura 25

### 6. TABLERO ESPINAL

Tabla de material rígido que soporta bastante peso, posee unos orificios laterales para colocar las cintas de sujeción del paciente o bien como asideros. Su uso es el mismo que el de la cuchara de palas.

### COLOCACIÓN

Mientras uno de los rescatadores mantiene alineado el cuello (generalmente el más experimentado ya que va a ser quien dirija la maniobra), otro se arrodilla a la altura del tórax y un tercero a la altura de las rodillas del paciente. Los brazos del paciente se colocan extendidos a lo largo de su cuerpo, con las manos sobre



el abdomen, mientras se alinean las piernas en una posición neutra. Se moviliza al paciente en bloque por los hombros y cadera, volteándolo ligeramente sobre su costado. Se aprovecha ese momento para colocar el tablero espinal debajo del paciente. El tablero espinal se mantiene en ángulo contra la espalda del paciente y se hace rodar a este sobre el dispositivo, que posteriormente apoyaremos con cuidado en el suelo. Una vez en el suelo, se sujeta firmemente al paciente por los hombros, la pelvis y las extremidades inferiores (ver figura 26).



Figura 26. Colocación paciente sobre tablero espinal

### 7. ARAÑA

Dispositivos de cintas de colores para fijar un paciente al tablero espinal y asegurar una fijación tan segura que podríamos invertir a la persona sin que ésta se mueva. Suele estar indicado su empleo para rescate de pacientes en altura o extraerlo mediante cordadas de lugares de difícil acceso.

Se coloca encima del paciente, se desenrollan y se empiezan a fijar los hombros y el resto de las cintas como se indica en la figura 27.



Figura 27. Colocación de araña sobre camilla de cuchara

### 8. CAMILLA PLEGABLE

Camilla de transporte que puede ser de lona o plástico, de color de camuflaje, es plegable y nos sirve para el traslado de cualquier herido, teniendo en cuenta que no inmoviliza la columna. A la hora de plegarlas o desplegarlas, hacerlo con los pies y no con las manos para evitar posibles atrapamientos de nuestros dedos (ver figura 28).



Figura 28. Despliegue camilla OTAN o camilla de lona

### 9. CAMILLAS DE CIRCUNSTANCIAS

Cuando no se dispone de ningún tipo de camilla y la víctima no puede esperar a ser evacuada con los medios convencionales, podremos improvisar camillas de circunstancias que nos van a permitir el traslado pero no la inmovilización. Podemos usar:

- una manta y dos palos: se dispone de una camilla de circunstancias mediante el empleo de un listón de madera o rama y una manta, como puede visualizarse en las figuras 29, 30, 31 y 32.



Figura 29



Figura 30



Figura 31



Figura 32



Figura 33. Paciente sobre camilla de circunstancias

- una chaquetilla abrochada, la damos la vuelta excepto las mangas que las dejamos por dentro por donde introduciremos los palos... si tenemos más de una chaquetilla podemos ir empalmándolas para hacer la camilla más larga.



Figura 34. Camilla de circunstancias con camisola

## 10. INMOVILIZADOR DE COLUMNA PARA EXTRICACIÓN

Para extraer a una víctima en sedestación de un vehículo con posible lesión de columna usaremos el inmovilizador de columna tipo Kendrick (o también llamado Fernoked) ver figura 35. Sin embargo la colocación de dicho corsé lleva un tiempo considerable, así pues dependiendo de las circunstancias habrá que valorar si nos compensa esa pérdida de tiempo o por el contrario necesitamos sacar a la víctima rápidamente del vehículo en cuyo caso lo realizaríamos con la maniobra de Reuteck.

El inmovilizador se compone de una estructura almohadillada con varios cinturones que sujetan tórax, abdomen y muslos, estos últimos pasándolos por las ingles, los cinturones son de colores para una colocación más sencilla, además



Figura 35. Inmovilizador de columna tipo Fernoked



cuenta con una almohadilla para rellenar el hueco que deja la cifosis cervical, y dos tiras para sujeción de la cabeza, una frontal y un barbuquejo (para la barbilla).

### COLOCACIÓN

- Una vez colocado el collarín cervical y con el cuerpo de la víctima en posición recta, podremos colocar el dispositivo.
- Situar el inmovilizador de columna en la espalda de la víctima, inclinando ligeramente al herido mientras se mantiene el control cervical y asegurándonos que llega a la base del asiento (Figura 36).
- Pasar las cintas por las ingles y abrochar.
- Abrochar las cintas del tronco uniendo cada una con su color.
- Las alas del ferno rodean el cuerpo de la víctima dejando los brazos libres.
- Rellenar el hueco de la nuca si es preciso con la almohadilla y fijar el barbuquejo y la cinta frontal.
- Ajustar todas las cintas de abajo a arriba antes de extraer al paciente, tener en cuenta que en la extracción se pueden aflojar ligeramente (Figura 37).
- Girar a la víctima hacia la camilla, liberar los pies de los pedales.



Figura 36



Figura 37

### EXTRICACIÓN MANUAL O MANIOBRA DE REUTTECK

Esta maniobra se realizará cuando sea necesario extraer a la víctima del vehículo y no disponemos de tiempo para colocar el inmovilizador de columna tipo Kendrick. Es una maniobra de extracción de urgencia estando recomendada para

situaciones en ambientes hostiles o bien cuando la vida del paciente corre un peligro inminente. Para ello:

1. Liberaremos los pies de los pedales.
2. Nos colocaremos al lado de la víctima y pasaremos nuestros brazos por debajo de la axila del paciente.
3. Con una mano sujetaremos los brazos de la víctima, con la otra la barbilla.
4. Juntaremos nuestra mejilla a la de la víctima realizando así un leve control cervical.
5. Arrastraremos el cuerpo fuera del vehículo hasta una distancia de seguridad o un abrigo cercano para protegerla de la amenaza.

### EXTRICACIÓN CON «BOA»

La «BOA» es un medio de circunstancia que nos sirve como herramienta para extraer a una persona de un vehículo o incluso poder transportarlo a una cierta distancia cargándolo a nuestras espaldas.

Enrollar una manta en diagonal y fijarla con una venda elástica como si la estuviésemos vendando, de tal forma que nos queda como una especie de «BOA».

Colocar la parte central de la boa delante del cuello del paciente, cruzarlo detrás de éste, de tal forma que así estaríamos fijando el cuello a modo de collarín cervical, lo pasamos de nuevo hacia delante y las pasamos por debajo de las axilas de nuevo hacia atrás desde dónde arrastraremos a la víctima.



Fig. 38. Colocación de boa

### 11. INMOVILIZADOR DE PELVIS

Indicado para los traumatismos de pelvis, aunque su uso está en discusión. En caso de no disponer de ellos se puede usar una sábana atada alrededor de la pelvis. Los miembros inferiores de la víctima deben de estar en aducción y rotación interna.



Fig. 39. Inmovilizador de pelvis

### 12. PANTALÓN NEUMÁTICO

También llamados pantalones antishock o PNAS. Su principal indicación es en fractura de pelvis con hipotensión arterial (ver figura 40).

No usar si la persona tiene evisceración de órganos, objetos empalados en abdomen, sufre traumatismo torácico penetrante o está embarazada. Tampoco sirven para inmovilizar fracturas de los miembros inferiores.



Fig. 40. Pantalón Neumático Antishock (PNAS)

### 13. VENDAJES Y CABESTRILLOS

Cualquier inmovilización tiene que realizarse en la posición más funcional posible, es decir, la que se acerca más a la posición anatómica, para ello las articulaciones deberían mantener las siguientes angulaciones:

- Hombro: codo en flexión, adosado al tórax.
- Codo: flexión en 90°.
- Muñeca: extensión 20°.
- Metacarpofalángicas: flexión 90°.
- Interfalángicas: extensión o mínima flexión.
- Cadera: flexión 20-30°.
- Rodilla: flexión 20°.
- Tobillo: ángulo recto, neutro o 90°.

#### PRINCIPIOS GENERALES SOBRE VENDAJES

1. Colocar la extremidad en posición funcional.
2. Retirar anillos, pulseras...
3. Intentar antes de vendar ya sea con una venda elástica o con una venda de gasa, colocar una venda de algodón debajo, ya que aunque esto es opcional, y en ocasiones puede resultar muy caluroso, permite un vendaje más cómodo y evita que la persona sufra prurito.



Fig. 41. Vendaje de algodón en miembro inferior

4. La elección del tamaño de la venda irá en función de la zona a vendar.
5. Los vendajes se realizarán desde la parte distal a la proximal.
6. La venda se irá desenrollando a medida que realicemos el vendaje siempre con el rollo de venda hacia arriba y vendando hacia la derecha.
7. Al finalizar cada vuelta estiraremos ejerciendo una ligera presión.



8. Para sujetar el principio del vendaje aplicaremos dos vueltas circulares a la articulación distal.
9. Cada vuelta debe superponerse a la mitad o los dos tercios de la vuelta previa.
10. Al vendar la mano deberemos incluir la muñeca al igual que al vendar el pie deberemos incluir el tobillo.
11. Dejar los dedos libres para poder valorar la movilidad y la circulación.
12. En las articulaciones usar vendaje en ocho.
13. Fijar con esparadrapo o similar nunca con imperdibles u otros dispositivos que puedan lesionar.
14. En el caso de no disponer de esparadrapo, al finalizar el vendaje se puede cortar longitudinalmente el extremo final y con un cabo hacia un lado y el otro hacia el lado opuesto anudar.

### VENDAJE DE VELPAU (inmovilización hombro)

- Material: venda elástica de 10 cm de ancho (más de una) y esparadrapo.
- Colocar el brazo pegado al tórax de tal forma que la mano quede sobre el hombro opuesto (Fig. 42).
- Dar una vuelta circular bajo el brazo flexionado y pasando por debajo de la axila del brazo no afectado (Fig. 43).
- Al llegar a la espalda cruzar en diagonal el vendaje hasta alcanzar la parte superior del hombro afectado (Fig. 44).
- Descender por la parte anterior del húmero hasta llegar al codo, dónde se realiza un asa con un movimiento hacia la izquierda, se recoge el codo y se continúa el vendaje hacia la derecha, pasando nuevamente por debajo de la axila del brazo no afectado y repitiendo el procedimiento desde el principio (Fig. 45).

Las vueltas transversales se van realizando de forma ascendente, mientras que las que recogen al hombro van quedando hacia la izquierda (Fig. 46).



Figura 42



Figura 43



Figura 44



Figura 45



Figura 46



Figura 47



Figura 48

### VENDAJE GILCHRIST (inmovilización hombro)

- Material: 3-4 m de venda tubular elástica de 10 cm de ancho.
- Realizar un corte en el tercio de la venda.
- Meter el brazo afectado en la hendidura dirigiéndolo hacia el lado más largo.
- Apoyar el brazo sobre el tórax.
- Pasar el extremo «largo» por la espalda y atar sin apretar al antebrazo lesionado.
- El extremo «corto» pasarlo alrededor del cuello y atarlo a la muñeca del brazo lesionado. Este extremo se puede rellenar previamente con algodón para que el vendaje no produzca lesiones o incomodidad en el cuello del paciente.
- Para dejar libre la mano del brazo afectado se puede hacer un corte a la altura de la muñeca y liberar ésta.

### VENDAJE EN ESPIRAL Y ESPIGA (para miembros superiores e inferiores)

- Material: venda elástica mejor que de gasa ya que la primera posibilita mejor adaptabilidad.
- Se usa para fijar apósitos o férulas.

- Empezar el vendaje con dos vueltas circulares para fijar (Fig. 49).
- En el vendaje en espiral se realizan las vueltas en oblicuo al eje longitudinal del miembro, en sentido ascendente superponiendo cada vuelta en dos tercios a la anterior. (Fig. 50)
- En el vendaje en espiga se realiza la vuelta que se dirige hacia atrás en oblicuo al eje longitudinal del miembro, en sentido ascendente (Fig. 51), y la que procede de atrás hacia delante igual pero en sentido descendente (Fig. 52). En este vendaje las vueltas también se superponen dos tercios, de tal forma que el resultado final es un dibujo de una espiga con el eje de la espiga coincidente con el eje longitudinal del miembro (Fig. 53 y 54).



Figura 49



Figura 50



Figura 51



Figura 52



Figura 53



Figura 54

### VENDAJE EN OCHO (para articulaciones)

- Material: venda elástica.
- Permite cierta movilidad de la articulación.

- Dar dos vueltas circulares debajo de la articulación para fijar el vendaje (Fig. 55).
- Cruzar en diagonal sobre la articulación, dar una vuelta por encima de la articulación (Fig. 56) y volver a cruzar en diagonal pero esta vez en sentido descendente (Fig. 57) y así sucesivamente (Fig. 58).



Figura 55



Figura 56



Figura 57



Figura 58

### SINDACTILIA (inmovilización de dedos)

- Material: esparadrapo y gasa.
- Unir el dedo afectado al dedo de al lado que sea más largo.
- Poner una gasa entre los dedos para evitar el roce.
- Fijar con esparadrapo los dos dedos unidos con una banda por encima de la articulación y otro por debajo (ver figura 59).



Figura 59. Sindactilia de 2.º y 3.º dedos de una mano

### CAPELINA DE HIPÓCRATES (fijación de apósitos en cabeza)

- Material: venda elástica.
- Dar dos vueltas circulares a nivel de la frente. (Fig. 60)
- Cruzar el vendaje desde la frente hacia la nuca, realizar un dobléz y volver desde la nuca hasta la frente (Fig. 61), volver a dar una vuelta circular atrapa-ndo estos extremos. (Fig. 62)
- Seguir así sucesivamente hasta cubrir toda la parte superior de la cabeza. (Fig. 63) hasta finalizar el vendaje asegurándolo posteriormente con cinta de esparadrapo (ver figura 64)



Figura 60



Figura 61



Figura 62



Figura 63



Figura 64

- Es posible que este tipo de vendaje nos requiera más de una venda, también es posible realizarlo desde el principio con dos vendas, una de ellas destinada a las vueltas circulares y la otra a las vueltas transversales. Este vendaje es más factible realizarlo con dos personas.

### VENDAJE OCHO DE GUARISMO (inmovilización de fractura de clavícula)

- Material: venda elástica.
- Pedir al paciente que coloque los brazos en jarras.
- Situarnos detrás del paciente y tirar de los hombros hacia atrás a la vez que apoyamos nuestra rodilla en su espalda a nivel de la columna dorsal (Fig.65-70).



Figura 65



Figura 66



Figura 67

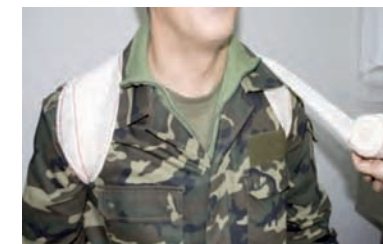


Figura 68



Figura 69



Figura 70

- Realizar una vuelta desde la espalda por encima del hombro y pasarlo por debajo de la axila, desde ahí cruzar hasta el hombro contrario y realizar



el mismo movimiento formando la figura de un «8», apretar en las vueltas para mantener los hombros hacia atrás. Continuar hasta completa inmovilización.

### VENDAJE DE MUÑÓN

- Material: venda elástica.
- Realizar dos vueltas circulares para anclar el vendaje.
- Cubrir el muñón con vueltas recurrentes.
- Realizar vendaje oblicuo o en espiga.
- Acabar con otras dos vueltas circulares y fijar.

### CABESTRILLO (inmovilizar hombro, clavícula o miembro superior)

- Material: pañuelo triangular, pañuelo cuadrado doblado en triángulo o cabestrillos comerciales. Imperdibles o esparadrapo.
- Colocar el pañuelo en triángulo delante del tórax de tal forma que el borde más largo siga el eje del cuerpo, y el vértice contrario a este lado apuntando al codo del brazo lesionado (Fig.71).
- El brazo lo colocaremos pegado al tórax, flexionado con un ángulo ligeramente inferior a 90° (Fig.72 y 73).
- Anudar el extremo superior e inferior del pañuelo por detrás del cuello, intentando que el nudo no quede justo encima de la columna y acolchando éste para que no produzca ninguna lesión (Fig.74 y 75).
- Doblar el vértice del pañuelo situado en el codo hacia el lado contrario y engancharlo con un imperdible o esparadrapo (Fig.76).
- Asegurarnos que los dedos queden a la vista.



Figura 71



Figura 72



Figura 73



Figura 74



Figura 75



Figura 76

### CABESTRILLO DE CIRCUNSTANCIAS

Si no disponemos de ningún material podemos realizar un cabestrillo sujetando el botón de la manga en el ojal de la chaqueta, de esta forma podremos sujetar de forma provisional el brazo en un ángulo de 90° aproximadamente.



Figura 77. Cabestrillo de circunstancias con botón de camisola

## GLOSARIO

- **Avulsión:** Arrancamiento de una parte del cuerpo.
- **Evisceración:** Salida de la vísceras al exterior.
- **Prurito:** Es un hormigueo peculiar o irritación incómoda en la piel que provoca deseo de rascar el área afectada.

## AUTOEVALUACIÓN

1. Al colocar un collarín a una víctima :
  - a. Aseguras la inmovilización cervical 100%.
  - b. Aseguras los movimientos de flexión y extensión pero no los laterales.
  - c. Sirve de poco si no va acompañado de la «Dama de Elche».
2. Cuando realizamos un vendaje o un cabestrillo debemos de tener en cuenta:
  - a. Colocar el miembro en posición funcional.
  - b. Retirar pulseras, anillos...
  - c. Todas las anteriores son correctas.
3. Cuando colocamos una férula:
  - a. Lo ideal es realizarlo entre dos personas, una de ellas realizará una pequeña tracción.
  - b. No es necesario curar las heridas que existan.
  - c. Debe abarcar la articulación superior a la lesión siempre y la inferior en algunos casos.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Proel, J.A., *Enfermería de urgencias. Técnicas y procedimientos*. Tercera edición. Elsevier.
2. Salomone, J.P., et al., 2008. *Capítulo 12: PHTLS*. Sexta edición. Barcelona. Elsevier.
3. Chico Fernández, M., Toral Vázquez, D. y Hernando Lorenzo, A.E. 2007. *Capítulo 11: Manual de SVA en trauma*. Segunda edición. Barcelona.
4. Imágenes: propiedad de Cap. Enf. Gema Colmenar Jarillo.

## AGRADECIMIENTOS

Mis agradecimientos al siguiente personal que de un modo u otro han participado en el material fotográfico:

- Profesorado del Departamento de Medicina y Enfermería de la Escuela Militar de Sanidad.
- Promoción 2008-2009 de alféreces alumnos, especialidad fundamental medicina y enfermería.
- Cabo de Infantería D.<sup>a</sup> Estrella González (EMISAN).



## UNIDAD DE APRENDIZAJE 21

# MOVILIZACIÓN Y ARRASTRES DE HERIDOS EN COMBATE

### OBJETIVOS

1. Conocer y saber aplicar las directrices de actuación bajo fuego efectivo según las directrices del Tactical Combat Casualty Care (TCCC).
2. Realizar las distintas técnicas de recogida y transporte de las bajas, tanto si se realiza con materiales apropiados o sin ellos.
3. Realizar la movilización de heridos en situaciones bajo fuego o en ambientes hostiles.
4. Valorar que posición es más beneficiosa para una baja durante un traslado.
5. Adaptar los recursos disponibles para realizar una movilización de heridos mediante el empleo de medios de circunstancias.

### COMPETENCIAS

1. Ejecutar la movilización adecuada del herido en situaciones de combate.
2. Uso de los tipos de camillas, técnicas de movilización, arrastres o acarrees, según se precise en función de la baja u otros factores tácticos.
3. Dominar las distintas posiciones de transporte de víctimas.
4. Preparar camillas de circunstancias para la movilización de heridos.

### PALABRAS CLAVE

- Transporte de heridos
- Movilización de bajas
- Camillas de circunstancias
- Sistemas de arrastre táctico
- Posición de transporte de heridos
- Tactical combat casualty care

## 1. INTRODUCCIÓN

En el momento de prestar la primera asistencia a un herido en zona de operaciones, la primera cuestión a tener en cuenta es la seguridad de la zona. De ello va a depender la asistencia sanitaria que se preste a la baja sanitaria en esos primeros momentos. Dos de los factores más influyentes que van a definir esta primera asistencia son la situación táctica del momento (si estamos bajo fuego enemigo efectivo o no) y la misión encomendada.

Si inicialmente no existe una amenaza real o nos encontramos bajo fuego enemigo efectivo el sanitario deberá seguir los procedimientos descritos en el capítulo de valoración inicial a la baja. En el caso de que nos encontremos en una situación bajo fuego, los cuidados que se brindarán a la baja serán muy limitados. Los objetivos principales a tener en cuenta en este tipo de situaciones son el de suprimir cuanto antes la amenaza (el fuego enemigo) y poner al herido a cubierto, es decir que el sanitario en primer lugar deberá de ayudar a suprimir el fuego hostil antes de proporcionar la asistencia, sobre todo si la Unidad a la que apoya es de pequeña entidad, donde la potencia de fuego es limitada y por tanto, todas las armas del equipo son necesarias para repeler la amenaza.

## 2. RECOGIDA DE UN HERIDO

Hemos de tener en cuenta que en la asistencia bajo fuego, el primer paso para salvaguardar la vida del herido es la supresión del fuego hostil y por tanto, el control de la situación táctica. Si éste no puede ser suprimido debemos de movilizar al herido hasta una posición de abrigo. La premisa principal a tener por cualquier soldado herido en esta situación, es que él mismo debe protegerse del fuego hostil hasta que su unidad se haga con el control de la situación táctica, para así evitar que compañeros suyos se expongan en el rescate. Si el herido no puede moverse o está inconsciente es posible que el herido no sea recuperable, no justificándose la puesta en peligro de la vida de los rescatadores. No obstante en el momento en que se produce un herido por fuego hostil, además de ayudar a suprimir la amenaza, el sanitario debe intentar establecer comunicación con el herido para obtener información de sus lesiones, de donde proviene el fuego, ETC. Si el herido está consciente y no es capaz de moverse, habrá que diseñar con rapidez un plan de rescate, teniendo en cuenta los siguientes puntos:

1. Establecer contacto con el herido para conocer y determinar varios puntos:
  - El origen de la amenaza a la que se exponen los rescatadores: tipo de fuego (fusilería, ametralladora, mortero, etc.), posible presencia de francotiradores, bombas trampa, existencia de riesgos adicionales a la amenaza principal.
  - La posibilidad de que el propio herido pueda continuar combatiendo o en su defecto la posibilidad de que pueda ofrecer cobertura de fuego al equipo de rescate.
  - Valorar la gravedad de las lesiones que presenta el herido.
2. Considerar los recursos humanos disponibles para realizar un rescate con fuego de cobertura, detección y protección, y de la existencia de equipo específico para el mismo.
3. Asegurarse de que todo el mundo ha entendido el procedimiento a seguir y hacérselo saber al herido.
4. El manejo de la vía aérea comprometida es retrasado temporalmente hasta que el herido no se encuentra en una posición de seguridad. Hemos de recordar que las dos únicas técnicas que se pueden realizar en acciones bajo fuego son la colocación de la cánula nasofaríngea (CNF) y la colocación del torniquete para cohibir hemorragias profusas en miembros.

## 3. PRINCIPIOS EN LA RECOGIDA Y TRANSPORTE DE HERIDOS

Una vez establecidas las anteriores premisas de actuación general, es preciso introducir un principio, no solo para el transporte de heridos, sino para toda práctica sobre enfermos o heridos en cualquier contexto, y es la máxima atribuida al padre clásico de la medicina, el griego Hipócrates: «**Primum non nocere**», es decir lo primero no hacer daño, premisa aplicable a la hora de movilizar y transportar a una víctima, haciendo lo que cada paciente precise en cada momento pero sin provocarle más daño con nuestras actuaciones, haciendo lo que se sabe y no más de lo que necesite, aun teniendo conocimientos y materiales para probar o demostrar con el herido.

Además, junto a este concepto hay que tener en cuenta, el contexto táctico, en zona de operaciones, y/o de seguridad de un incidente, ambos condicionantes hacen que si la zona no es segura o el estado del herido se deteriora, las técnicas y procedimientos se reorientan hacia la seguridad de la víctima y del equipo, según un criterio de seguridad táctica y/o el orden de prioridades de vida-órgano-miembro-función, acelerando la extracción o variando la prioridad de las actuaciones.

#### 4. MATERIALES DE TRANSPORTE DE HERIDOS

A la hora de movilizar bajas, se deben emplear los elementos existentes tanto para la inmovilización de una región corporal afectada, como para transportar al herido íntegramente, por ello se debe planificar previamente, disponer de materiales precisos para los posibles incidentes a resolver. En resumen, el transporte del herido va a depender de cuatro factores: la situación táctica, la misión encomendada y la disponibilidad de recursos materiales y humanos.

Entre ellos, se relacionan los más empleados:

- *Camilla tipo OTAN*, convencional de lona u otro material, y medidas según STANAG, para portar por dos a cuatro personas, y para pacientes no politraumatizados.
- *Tablero espinal*, para pacientes politraumatizados, por su solidez y la posibilidad de fijar bien al paciente mediante correas, y aplicarle un inmovilizador de cabeza. También se emplea en extricación tanto el tablero largo como en algunas ocasiones el corto, para heridos sentados.
- *Camilla de cuchara*, ahora menos usada, presenta una zona más estrecha para los miembros inferiores, tiene como ventajas la facilidad de colocación al ser desmontable en ambos extremos, el largo variable y la posibilidad de plegado, reduciendo así su tamaño.
- *Colchón de vacío*: elemento de inmovilización general del cuerpo que gracias a la extracción del aire, convierte su superficie en una envoltura rígida, gracias a las pequeñas bolas de su interior; permite transportar heridos traumatizados con gran seguridad de inmovilización de la lesión, y tiene múltiples asas para llevar entre varios o mediante correas asegurar bien a la baja durante el transporte. Lo habitual es posar a la víctima desde una camilla de cuchara y retirarla para que quede sobre el colchón de vacío, también permite amortiguar la dureza de una camilla OTAN en un traslado prolongado.
- *Otras camillas* son: la rígida o nido para aeroevacuación, la camilla plegable que se reducen para su transporte, la japonesa o Neil-Robertson para elevar heridos en vertical de dotación en los buques, y las más modernas articulada, que permiten elevar tronco y otras posiciones como la de sentado para traslados hacia la ambulancia o intrahospitalarios.
- *Medios de inmovilización*, empleados en consonancia con las camillas y útiles para asegurar zonas del cuerpo afectadas en son: inmovilizador de cabeza, tipo dama de Elche, collarín cervical con tamaño apropiado o variable al cuello del herido, férulas de vacío para miembros, mejor que las hinchables pues no les afecta un cambio de presión, férulas de compresión para lesiones de pelvis y férulas de tracción para miembros inferiores.

#### 5. TÉCNICAS DE TRANSPORTE

Hemos de distinguir dos tipos de técnicas de transporte:

**1. Las realizadas en una situación táctica hostil:** que van a permitir el rescate y transporte del herido dotando de capacidad de defensa limitada al o a los rescatadores. Son técnicas en las que prima la seguridad del equipo de rescate y del herido, no debiendo realizarse fuera del marco o de un entorno hostil. El inconveniente de este tipo de arrastres es que el paciente está en contacto con el suelo, pudiendo provocarle lesiones adicionales en terrenos accidentados. Entre ellas podemos encontrar las siguientes:

- *Realizadas por un rescatador:* por regla general este tipo de transporte es poco efectivo debido a que un solo individuo en la mayoría de los casos es incapaz de arrastrar al herido con todo su equipo y a la vez, asegurarse una mínima capacidad de autodefensa. Se emplea para cortas distancias, es el transporte más lento y está menos controlado. Como norma el rescatador irá al auxilio del herido con el equipo imprescindible para conferir agilidad a su movimiento al reducir peso. La ventaja de este procedimiento es que disminuye poco la capacidad de fuego de unidades de muy pequeña entidad (tipo pelotón) y el principal inconveniente es que esta técnica es válida para recorrer distancias muy cortas es lugares angostos o estrechos (entorno urbano) siempre y cuando se disponga de medios de ocultación durante la realización del rescate (cortina de humo, etc.).

*a. Arrastre por el eje central:* es el método más rápido para movilizar a un herido. La ventaja que ofrece es que no precisa de equipo adicional y que es una conducta instintiva que todo soldado conoce, el inconveniente que presenta es que disminuye la respuesta de fuego de la unidad, merma bastante la capacidad de defensa del rescatador. El rescatador con una de sus manos tomen una de las asas del chaleco antifragmentos, chaleco antibalas o porta equipos de combate y rápidamente regrese sobre sus pasos arrastrando al herido y a la vez encarando su arma hacia la amenaza. Es un buen método de rescate y movilización rápido en espacios abiertos (aguas poco profundas, nieve) y en terreno urbano, siempre y cuando, se realice con cobertura de fuego por parte de la Unidad y apoyado con medidas de ocultación.



Figura 1. Arrastre por eje central

b. *Acarreo Hawes*: Es una técnica alternativa con un solo rescatador que también permite una rápida movilización del herido (figura 2). Permite mantener una mano libre del rescatador para portar el arma y realizar su autodefensa, está indicado para distancias cortas, tanto en terreno no muy agreste como en un entorno de combate urbano.



Figura 2. Acarreo Hawes

c. *Acarreo del bombero*: Este tipo de técnica expone demasiado al fuego hostil tanto al herido como al rescatador, pero ofrece la ventaja de que puede ser empleado con un menor riesgo de lesiones potenciales al herido debido a que se suprime el contacto con el suelo. Es una técnica que agota al rescatador en poco tiempo sobre todo si el terreno es accidentado y que precisa que el rescatador tenga dominio

sobre la misma para poder realizarla en un mínimo tiempo limitando al máximo el tiempo de exposición. Técnica del bombero, en la que el sanitario levanta al herido, hasta poner su abdomen en la espalda del rescatador y con la fuerza de sus piernas, lo eleva para su transporte. (ver figura 3, 4 y 5).



Figura 3.  
Técnica del Bombero. Paso 1

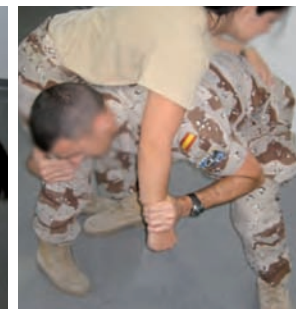


Figura 4.  
Técnica del Bombero. Paso 2



Figura 5.  
Técnica del Bombero. Paso 3

d. Reptar o andar a gatas con el herido unido mediante ceñidores o correas, o bien abotonando sus mangas por detrás del cuello del rescatador. Si el paciente está consciente pero no puede moverse, abrazará el cuello del rescatador y ayudará en su arrastre favoreciendo el movimiento con ayuda de sus pies. También puede realizarse mediante la fijación del rescatador y el herido con algún elemento como correas de la mochila o ceñidores, para voltear al herido desde



Figura 6. Andar a gatas con herido



el decúbito y con el rescatador encima, para quedar con el rescatador cara al suelo y con el herido a la espalda, así la acción mecánica de arrastre o si este repta, no se ve dificultado por el rozamiento pasivo del herido. Estos métodos son idóneos para recorrer cortas distancias dentro de edificaciones o en terreno liso con vegetación reduciendo la silueta del herido y del rescatador.

- Realizadas por dos/tres rescatadores:

- a. Arrastre por el eje central:* Es el método más rápido para movilizar a un herido. La ventaja que ofrece es que no precisa de equipo adicional y que es una conducta instintiva que todo soldado conoce, el inconveniente que presenta es que disminuye la respuesta de fuego de la unidad, merma bastante la capacidad de defensa de los rescatadores y que precisa de coordinación entre los dos rescatadores. El modo de realizarla es que los dos rescatadores realizan la aproximación táctica al herido (enfrentados a la amenaza) con una de sus manos tomen una de las asas del chaleco antifragmentos, chaleco antibalas o porta equipos de combate y que de modo coordinado y rápido regresen sobre sus pasos arrastrando al herido y a la vez encarando su arma hacia la amenaza. Es un buen método de rescate y movilización rápido en espacios abiertos y en terreno urbano, siempre y cuando se realice con cobertura de fuego por parte de la Unidad y apoyado con medidas de ocultación (Figura 7 y 8).



Figura 7



Figura 8

- b. Técnica de la silla:* con las manos y antebrazos entrelazados de dos rescatadores, un herido incapacitado solo de una pierna se sienta encima y se le acarrea (Figura 9).



Figura 9

- c. Acarreo equipo SEAL:* Es un tipo de acarreo con dos personas que permite a los rescatadores mantener una mano libre para el uso de sus armas, facilita los movimientos rápidos (ya que el peso se reparte entre dos rescatadores). El modo de realizarlo es el siguiente: se realiza la aproximación al herido encarando a la amenaza en movimiento táctico, mientras uno de los rescatadores da protección el otro dispone al herido según la foto. Cuando el primero tiene sujeto al herido dice preparado y el segundo rescatador deja de dar protección por unos instantes para asir al herido, en cuanto, los dos están preparados se efectúa la retirada mediante un giro hacia el lado del primer rescatador, a la carrera dando la espalda a la amenaza. (Figura 10, 11, 12, 13 y 14).



Figura 10





Figura 11



Figura 12

Figura 13

Figura 14

• *Acarreo con dos personas alternativo:*

– *Acarreo con dispositivos de arrastre. (Dragon, Hasty Harness, Rap Strap).* En este tipo de acarreo utilizaremos diversos dispositivos diseñados especialmente para poder transportar al paciente permitiendo a la vez, una mínima respuesta de fuego por parte de los rescatadores. Todos los sistemas permiten multitud de variaciones a la hora de realizar el arrastre del herido, cada uno de los sistemas está indicado para una situación determinada, quedando a elección del equipo el empleo de cada uno de ellos:

a. *Acarreo con el sistema Dragon®:* Este sistema permite el arrastre del herido asiéndolo bien por los pies o bien por las hombreras

del porta equipo de combate, permitiendo el arrastre con una sola mano por parte del rescatador, liberando la otra para ejercer la autodefensa. Es rápido de colocar sobre el herido, de poco peso y fácilmente plegable. El único inconveniente que tiene es que el socorrista emplea una de sus manos (Figura 15).



Figura 15. Extraída de la página web (<http://www.narescue.com>)

b. *Acarreo con Hasty Harness®:* este dispositivo ultraligero y resistente permite el arrastre, la elevación y el descenso del herido. Es el idóneo para rescates de riesgo en terreno escarpado y en entornos de combate urbano. Este arnés polivalente es ideal para facilitar la capacidad de adaptación necesaria en todos los rescates en ambientes hostiles. Ocupa poco volumen, es resistente y su peso es muy reducido. Puede permitir el ascenso a través del cable grúa de un helicóptero de rescate (Figura 16).



Figura 16. Hasty Hardness®, extraída de la página web (<http://www.narescue.com>)

El modo de utilización se muestra en la siguiente secuencia de fotos (Figuras 17 a 22):



Figura 17. Paso 1



Figura 18. Paso 2



Figura 19. Paso 3



Figura 20. Paso 4



Figura 21. Paso 5



Figura 22. Paso 6

c. *Acarreo con Rat Strap® (Rescue Assault Tether)*: es uno de los sistemas más versátiles y resistentes. Dicho arnés puede ser colocado a los pies del herido o bien en las hombreras del portaequipos de combate. El Rat Strap® dispone un sistema de suelta rápida del herido en el caso en que los rescatadores tengan que realizar una retirada rápida del lugar. (Figura 23 y 24)



Figura 23. RAT STRAP® extraída de la página web (<http://www.narescue.com>)



Figura 24. Arrastre mediante Rat Strap® (cortesía curso C4- Armada de Chile)

2. **Las realizadas en un entorno seguro**: en las cuales dirigidas a impedir el agravamiento de las lesiones del herido y el de proporcionarle un transporte seguro. Generalmente son técnicas de transporte más depuradas y con el apoyo de equipos y dispositivos diseñados para tal fin.

- a. *Transporte con camilla*: preferentemente con tablero espinal o camilla OTAN, y en su caso con camilla de palas para posar al paciente en el colchón de vacío, inmovilizando al herido siempre con correas para que no caiga durante el transporte. Otra posibilidad es la camilla de cesta o Stokes: que por su rigidez y solidez, protege al herido durante el transporte, y por ello es la empleada en aeroevacuación en helicóptero, esencial si el paciente va a ser izado desde el suelo al aparato en vuelo estacionario.
- b. *Transporte con camilla de circunstancias*: Cuando el número de bajas sobrepasa los medios disponibles o bien cuando los medios de que disponemos han sido inutilizados o resultan inservibles podemos improvisar medios de circunstancias muy similares a los diseñados a tal efecto. Sobre este punto, no existe evidentemente una evidencia científica ni normas estrictas, pues los elementos de circunstancias o medios de fortuna, son evidentemente impredecibles, pero el objetivo es transportar al herido, así podemos emplear una silla para llevarlo sentado, o cualquier elemento horizontal y resistente para llevarlo tumbado, como puede ser una puerta o tablón. Si no disponemos de ello se puede elaborar una camilla de circunstancias con dos largueros entre los que se dispone una superficie del ancho de una camilla, que puede ser una manta, un



poncho, venda, tiras de cuerdas sucesivas, etc., pero que quede firmemente sujeta a los dos largueros. En el dibujo anexo, se ve como se hace con dos chaquetas de uniforme, volviendo las mangas, y abrochando la botonadura. Se disponen con las mangas invertidas por dentro a través de las cuales se dispone un par de listones de madera o en su defecto ramas resistentes del tamaño adecuado. Hemos de colocar las cremalleras o bien la zona abotonada de la prenda en la parte superior en donde se colocará al paciente. El peso del mismo evitará que la prenda se abra y el paciente caiga (ver figura 25).

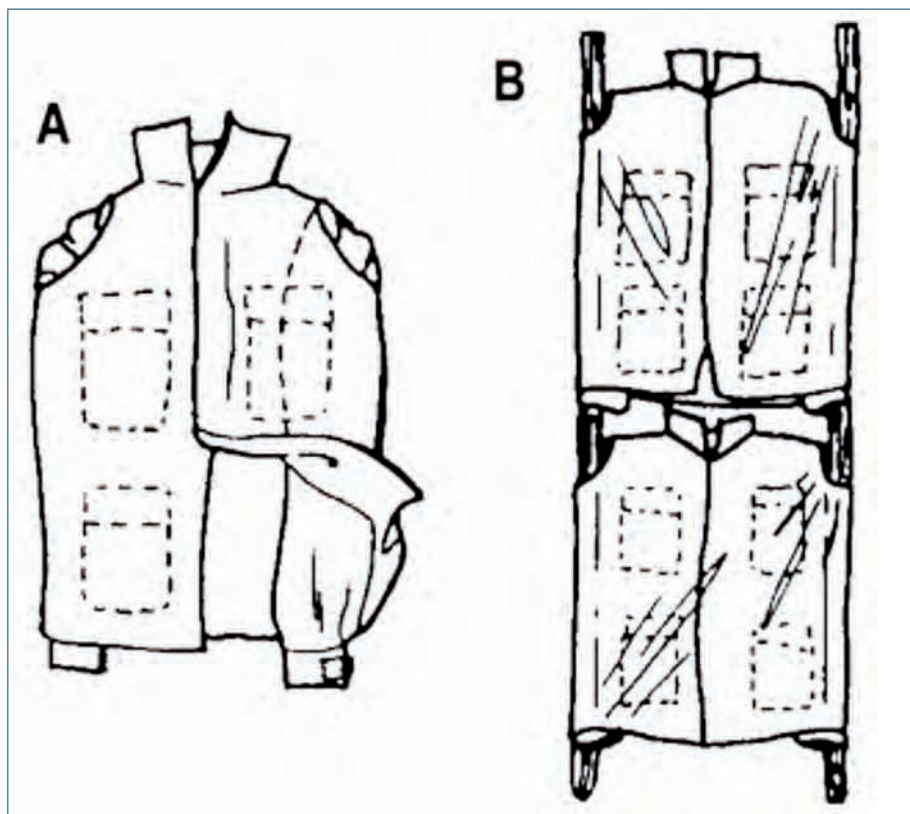


Figura 25

También pueden emplearse mantas o lonas de tela como se indica en el dibujo, teniendo siempre la precaución de que el paciente quede dis-

puesto sobre los bordes de la misma para evitar que la manta o la lona se abra y el paciente caiga al suelo. De este modo, el mismo peso del herido evita que la manta o la lona se abra (Figura 26).

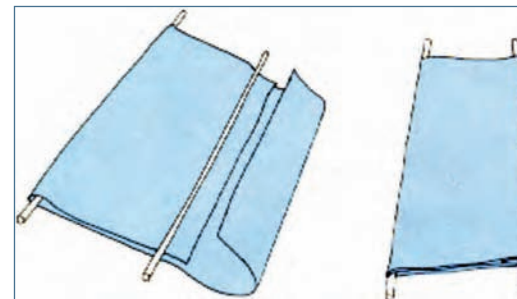


Figura 26

## 6. TÉCNICAS DE MOVILIZACIÓN DE HERIDOS

Tras enumerar los materiales, y partiendo de las premisas antes explicadas, procede enumerar las técnicas básicas de movilización y transporte de heridos:

- **Movilización en bloque:** el objetivo de esta técnica es poder mover a un enfermo, sin alterar el eje longitudinal ni el plano horizontal que forman cabeza, cuello y columna hasta la pelvis, pero sin olvidar los miembros, es la empleada en lesiones de columna o sospecha de ello tras traumatismos, en los que cualquier movimiento entre vértebras dañadas puede afectar a la médula espinal (Figura 27).



Figura 27

La técnica consiste en mover al herido manteniendo la alineación de toda la columna y con permanente tracción de la cabeza para ejercer un control cervical, y desde ahí levantar al herido, rotarlo desde la posición de origen (lateral, decúbito prono u otras), o colocarlo sobre la camilla elegida. La movilización se hace entre varios rescatadores, uno a la cabeza que lidera la maniobra controlando la cabeza, y otros dos o tres, según el peso del herido, que lateralizan el cuerpo desde un lado, ejerciendo tracción hacia ese lado a la altura de hombros, pelvis, rodillas y pies, para colocar bajo la víctima la camilla o acceder a la zona dorsal, y realizar técnicas o procedimientos (Figura 28).



Figura 28

- **Movilización en bandeja:** es una variación de la anterior, que consiste en, colocarse tres sanitarios a un lado del herido, y deslizando sus manos y antebrazos bajo el, asir firmemente el cuerpo a levantar y con un mecánica corporal adecuada de pierna, en tres movimientos siendo el ultimo el de rotar al herido hacia el tronco de los rescatadores para gestionar mejor el peso, todo ello con control cervical desde la cabeza por el líder de la maniobra (Figura 29 y 30).



Figura 29



Figura 30

- **Puente holandés:** es una técnica que permite colocar bajo el herido una camilla, al quedar el paciente entre las piernas de tres rescatadores, que colocan sus manos a los lados de la víctima, a la altura de hombros, pelvis y rodilla, mientras un cuarto controla cabeza y cuello, realizando un mínimo levantamiento para que una quinta persona introduzca una camilla bajo el herido (Figura 31).



Figura 31

## 7. CÓMO REALIZAR EL TRANSPORTE CON UNA CAMILLA

Una vez colocado el herido en la camilla, se procederá a llevar a la baja hasta el lugar indicado, para ello es preciso seguir ciertas normas, que por sencillas no dejan de ser útiles para evitar complicaciones:

- Ubicar al herido en sentido contrario a la marcha de manera que el/los camilleros o asistentes posteriores, puedan ver al herido en todo momento y valorar cualquier alteración de su estado.
- Colocar a los camilleros en consonancia de su altura para que el herido quede con la cabeza más alta, tener esto también en cuenta si se sube o baja una pendiente o escalera.
- Para evitar el bamboleo de la camilla durante el trayecto, alternar el paso de los camilleros, de manera que no haya oscilaciones.

- Almohadillar huecos corporales y/o proteger prominencias óseas del herido, con mantas, almohadas o rollos de venda, para prevenir roces o lesiones, y mejorar el confort.
- Sujetar y fijar los elementos de monitorización, aparataje, oxígeno, sondas, vías venosas u otros, para evitar que se enganchen o desprendan en el transporte y transferencia, provocando daños en el herido o del material.

## 8. CAMILLAS CON MEDIOS DE CIRCUNSTANCIAS

### POSICIONES DE TRANSPORTE

La posición de transporte de víctimas, será la más adecuada a la situación clínica del mismo, y se adoptará tras la evaluación primaria del herido, y secundaria si los plazos de evacuación la permiten, para su posterior traslado al vehículo ambulancia o a la zona hospitalaria correspondiente.

Las posiciones de transporte más empleadas son las siguientes:

- *Decúbito supino*, con cabeza, cuello y tronco alineados y manteniendo un ángulo de  $180^\circ$ , es la que precisan los pacientes traumatizados o con sospecha de ello, también es la empleada en transporte de heridos con lesión de medula espinal por encima de D10, dentro del primer mes de lesión por aparición de hipotensión arterial al elevar el tronco y cabeza.
- *Decúbito supino con tronco elevado por la camilla u otro elemento, hasta  $45^\circ$  en posición de semi-Fowler*. Esta será la empleada en el paciente estándar sin alteración ventilatoria, circulatoria o neurológica; siendo la más cómoda tanto para el paciente, pues se puede comunicar con el medio y le da menos sensación de gravedad, como para los sanitarios pues la evaluación del paciente y la monitorización resultan más sencillas. Asegurar al paciente para que no se pueda caer durante el transporte o transferencia, es de gran importancia en esta posición, así si el vehículo, aeronave o buque ejerce balanceos laterales sobre el enfermo, habrá que aplicar sujeciones o cambiar dicha postura.
- *Posición de Fowler*: Decúbito supino con tronco incorporado en elevación variable hasta  $90^\circ$ , es la que precisan pacientes con insuficiencia respiratoria de origen pulmonar, pues en dicha postura las vísceras abdominales dejan más espacio a la mecánica ventilatoria, permitiendo al diafragma descender más y con ello incrementar la ventilación pulmonar; estos pacientes en muchas ocasiones mejoran con esta postura significativamente con respecto al decúbito supino, aunque precisen tratamiento con oxígeno y/o farmacológico.

- *Sentado con las piernas colgando*, es la posición que se emplea en pacientes con insuficiencia cardíaca y/o edema agudo de pulmón, para facilitar tanto la mecánica respiratoria, como se explicaba en la anterior, como la hemodinámica, pues la sobrecarga cardíaca y circulatoria es menor al colocar los miembros más bajos que el tronco, reduciendo en parte el sobreesfuerzo cardíaco.
- *Posición lateral de seguridad*, será la empleada en pacientes con bajo nivel de conciencia, impidiendo así la aspiración hacia la vía aérea de sangre, secreciones o contenido gástrico si el herido tuviera un vomito espontáneo. Será empleada también si en algún momento la baja debe quedarse en solitario o va a ser evacuada sin vigilancia continua porque el personal sanitario tenga otros cometidos.
- *Posición de Trendelenburg*, que consiste en mantener más elevada la parte caudal del cuerpo, que la craneal, así los miembros inferiores quedan más altos que tronco y cabeza; es la postura que precisan heridos con hipotensión arterial y/o shock, pues se incrementa el retorno venoso de sangre al corazón (Figura 32).



Figura 32

- *Posición anti-Trendelenburg*, inversa a la anterior, con la parte craneal más alta que la caudal, es la empleada en heridos con sospecha de hipertensión intracraneal, tras traumatismo o procesos inflamatorios, hemorrágicos, etc., en la cavidad craneal, para reducir la presión en el interior del cráneo (Figura 33).

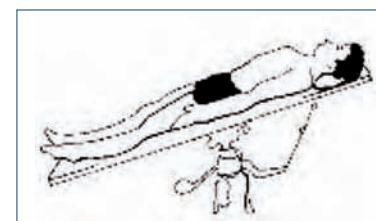


Figura 33



- *Decúbito lateral izquierdo*, es la posición a colocar a una mujer embarazada, especialmente durante el tercer trimestre, pues en esta postura la presión que ejerce el feto sobre la vena cava inferior es menor, permitiendo un retorno venoso normal de sangre al corazón materno.
- *Posición genupectoral*, en embarazadas, en caso de prolapso, salida indebida del cordón umbilical, intentando desplazar la presentación girando el feto con las manos en el vientre materno, para alejarlo del cordón, evitando empujar éste hacia el útero, ya que puede interrumpirse el flujo y favorecer además la infección.

Estas posiciones son las más empleadas, aunque sobre ellas se pueden hacer pequeñas variaciones, buscando la seguridad y el confort del paciente, por ejemplo: mayor o menor ángulo de elevación o lateralización, piernas semiflexionadas en decúbito supino en caso de dolor abdominal, pero siempre con el criterio clínico del estado general del herido, como premisa básica.

**TABLA RESUMEN POSICIONES DE TRASLADO**

Decúbito supino a 180° con cabeza, cuello y tronco alineado	En todo paciente traumatizado
Decúbito supino con tronco semi-incorporado	Pacientes estándar, sin problemas ventilatorios, circulatorios o neurológicos
Decúbito supino con tronco incorporado (Fowler)	Pacientes con insuficiencia respiratoria de origen pulmonar
Sentado con las piernas colgando	Pacientes con insuficiencia cardíaca y/o edema agudo de pulmón
Posición lateral de seguridad	Pacientes con bajo nivel de conciencia sin posibilidad de aislar vía aérea
Posición de Trendelenburg	Ante situación de hipotensión y shock
Posición de anti-Trendelenburg	Pacientes con sospecha de hipertensión intracraneal
Decúbito lateral izquierdo	Embarazadas, sobre todo en el tercer trimestre
Posición genupectoral	En presencia de prolapso de cordón umbilical

### AUTOEVALUACIÓN

1. Si ante un herido por arma de fuego en zona hostil, con cobertura de fuego y ocultamiento momentáneo del enemigo con bote de humo, hay que extraerle desde zona abierta a un punto protegido a pocos metros, que técnica no se podría emplear:
  - a. Empleo del «rat strip» enganchándolo en el chaleco del herido, y arrastre con empleo del arma para cubrir con fuego el sector asignado.
  - b. Coordinar la táctica para que un binomio, extraiga al herido mediante arrastre por eje central o si se puede con técnica seal, mientras el resto de la unidad les da cobertura.
  - c. Empleo de tablero espinal para asegurar al máximo al herido pues esta es la prioridad.\*
2. Ante un herido durante un ejercicio o en zona de operaciones, que presenta dolor por traumatismo y posible fractura en una pierna por una caída, sin riesgo táctico en ese momento y a la espera de llegada de una ambulancia con personal médico, que se debe hacer:
  - a. No moverle en absoluto ni hacerle nada esperando la llegada de la ambulancia aunque se demore.
  - b. Emplear las transmisiones y evaluar constantemente signos de empeoramiento general o local de la pierna, asegurándose de que la ambulancia con ayuda está en camino.
  - c. Mostrar todas mis habilidades inmovilizando la pierna con medios de circunstancias, transportándolo en bloque sobre un tablero, hasta la parte de atrás de un vehículo ligero y en él hasta el puesto sanitario más próximo.
3. En qué posición evacuaría a un politraumatizado tras accidente de conducción, con lesiones de diversa gravedad en la cabeza, un brazo, una pierna y el tórax, y tras tomar las medidas iniciales precisas:
  - a. En decúbito supino a 180° con cabeza, cuello y tronco alineados e inmovilizados.
  - b. En decúbito supino, pero elevándole el tronco un poco para que se encuentre más cómodo.
  - c. En posición anti-Trendelenburg, para disminuir la presión en el interior del cráneo.

4. De las siguientes camillas y medios empleados en estos casos, cual es errónea:
  - a. Para una aeroevacuación camilla tipo nido, fijando bien a paciente, materiales y equipos.
  - b. Para un herido de bala en una pierna y con el riesgo de fuego enemigo no en este momento, para llevarlo rápido a una zona de abrigo, la técnica del bombero o el arrastre entre dos con técnica Seal.
  - c. Para un politraumatizado una camilla OTAN de dotación de vehículos, mejor que el tablero espinal o el colchón de vacío.

#### BIBLIOGRAFÍA

1. PHTLS, Prehospital Trauma Life Support, Military Edition, 6.ª Edition revisada, Elsevier Mosby 2010.
2. Guidelines 2010 of Committee of Tactical Combat Casualty Care. (CoTCCC). NAEMT 2010.
3. <http://www.naemt.org>.
4. Recomendaciones Asistenciales al Trauma Grave, SEMES, Sociedad Española de Medicina de Urgencias y Emergencias.
5. Chapleau, W., Primer Interviniente en Emergencias, edición en Español, Elsevier 2007.
6. Recomendaciones Sobre Transporte Sanitario, SEMES, Sociedad Española de Medicina de Urgencias y Emergencias.
7. Prohel, Jean A., Enfermería de Urgencias, Técnicas y Procedimientos, edición en Español, Elsevier 2005.
8. Urgencias y Emergencias Para Personal Sanitario, Formación Continuada Logos, 2000.
9. Figura 15, 16 y 23: <http://www.narescue.com>.
10. Figura 1, 2, 6, 24, cortesía de Sanidad Naval de la Armada Chilena: [http://www.sanidadnaval.cl/wsg/sitio/general/pagcombat\\_c4.htm](http://www.sanidadnaval.cl/wsg/sitio/general/pagcombat_c4.htm).
11. Figura 3, 4, 5, 10, 11, 12, 13, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 27, 28, 29, 30 y 31 propiedad del autor.
12. Figura 7 y 8 cortesía de TCCC-Spain.

## UNIDAD DE APRENDIZAJE 22

# APOYO DEL TÉCNICO EN EMERGENCIAS EN SOPORTE VITAL AVANZADO EN COMBATE

### OBJETIVOS

1. Conocer los conceptos básicos de la RCP avanzada y sus protocolos
2. Conocer las funciones y participación del TEM en la optimización de la vía aérea (aspiración de secreciones, intubación oro-traqueal, ventilación mecánica y pulsioximetría), así como en la canalización de vías venosas e intraóseas
3. Reconocimiento del material necesario para cada una de las técnicas y su mantenimiento
4. Toma de constantes y valoración de las mismas

### COMPETENCIAS

1. Participación activa en las maniobras de RCP avanzado
2. Mantenimiento del material necesario para cada una de las técnicas
3. Toma de constantes vitales

### PALABRAS CLAVE

- SVA
- Fármaco

## INTRODUCCIÓN

La reanimación cardiopulmonar avanzada (RCPa) o Soporte Vital Avanzado (SVA), comprende el conjunto de medidas a tomar para el tratamiento definitivo de la parada cardiorrespiratoria hasta el restablecimiento de las funciones respiratoria y cardíaca. Para ello, se realizan una serie de técnicas y maniobras por personal sanitario especializado, con un equipo específico, que pretenden optimizar las realizadas durante la RCP básica, estableciéndose así el tratamiento definitivo de los pacientes en parada cardio-respiratoria.

## ALGORITMO DE LA RCP AVANZADA

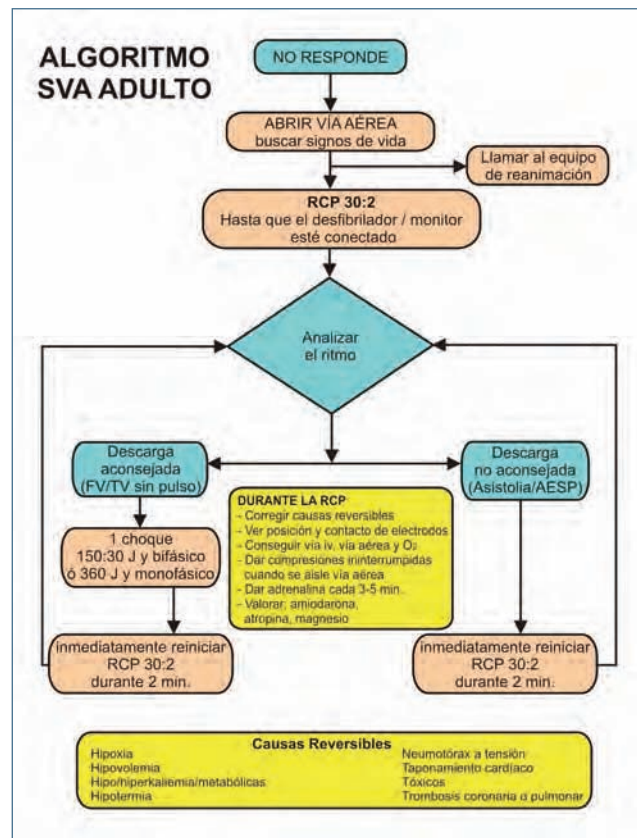


Figura 1. Algoritmo de SVA adulto

## PASOS DE LA RCP AVANZADA

1. Optimización De la Vía Aérea (A)
2. Optimización de la ventilación (B)
3. Accesos vasculares, fármacos y líquidos (C)
4. Diagnóstico y tratamiento de arritmias (D)

## OPTIMIZACIÓN DE LA VÍA AÉREA

### A. Extracción de cuerpos extraños: Pinzas de Magill

Son unas pinzas especiales, con extremos romos, en forma de anillo, que se articulan en curva. Se utilizan para la extracción de cuerpos extraños, cuando la aspiración es inútil, con sólidos situados entre la boca y la glotis. Se deben limpiar y esterilizar después de cada uso (ver figura 2).



Figura 2. Pinzas de Magill

### B. Aspiración de secreciones

Consiste en la succión, mediante un aspirador, de secreciones bronquiales, sangre o contenido gástrico regurgitado situado a nivel nariz-boca, faringe o tramos más distales de la vía aérea, con la finalidad de mantener la permeabilidad de la vía aérea, mejorando así la ventilación y la oxigenación.

**MATERIAL:** aspirador (manual o eléctrico, con frasco reservorio, fuente de vacío y sistema de conexión) y sondas de aspiración (ver figura 3).



Figura 3. Aspirador de secreciones eléctrico

#### TÉCNICA

1. Preparar el material, elegir la sonda y conectarla al aspirador.
2. Introducir la sonda en la zona a aspirar (nariz, boca, traqueotomía, tubo endotraqueal).
3. Iniciar la aspiración cuando esté en el lugar a aspirar. El tiempo máximo no debe superar lo diez segundos.
4. Retirar la sonda, manteniendo la aspiración hasta sacarla por completo.
5. Oxigenar al paciente y repetir si es necesario.

#### PAPEL DEL TEM

1. Tener preparado el material para la aspiración
2. Proporcionar la sonda que nos solicite el médico o enfermero
3. Colocar la sonda en el sistema de conexión, encender el aspirador y comprobar que funciona correctamente
4. Tener preparado el material para oxigenar al paciente

#### MANTENIMIENTO

- Comprobación diaria del funcionamiento, tanto conectado a la red como con baterías
- Comprobación de la carga de las baterías

- Limpieza del vaso colector tras cada aspiración
- Cambio de sonda de aspiración después de cada uso
- Revisar estanqueidad del vaso colector

#### C. Cánula Faringea o de Guedel

Ayudan a mantener la vía aérea abierta tras ser introducida por la boca, facilitando la ventilación, aspiración y apertura de la vía aérea. Se mide el tamaño desde la comisura labial al lóbulo de la oreja, es necesario elegir el tamaño adecuado al paciente para evitar náuseas u obstrucción de la vía aérea (ver figura 4).



Figura 4. Cánulas de Guedel o tubos de Mayo

#### TÉCNICA

1. Determinar el tamaño adecuado
2. Introducirla con la punta apuntando al paladar
3. Deslizarla hasta el paladar blando y girar 180°
4. Continuar progresión hasta el tope

#### D. Intubación oro-traqueal

Consiste en introducir a través de la boca un tubo de plástico hasta situarla en la tráquea. Garantiza el aislamiento definitivo de la vía aérea, protegiendo el sistema respiratorio de la aspiración de contenido gástrico y asegura la ventilación y la oxigenación.



## MATERIAL

- Laringoscopio con palas curvas o rectas de varios tamaños, pilas y bombillas de repuesto. (ver figura 6) y tubos endotraqueales de varios tamaños.
- Bolsa de ventilación manual (ver figura 5) con mascarillas de distintos tamaños y reservorio, conectado a fuente de oxígeno
- Pinzas de Magill
- Jeringas de 10cc para inflar el balón
- Aspirador y sondas



Figura 5. Bolsa de ventilador manual tipo Ambú



Figura 6. Laringoscopio con juego de varias palas

## TÉCNICA

1. Ventilar y oxigenar al paciente.
2. Preparación del material.
3. Aspiración de secreciones, si procede.
4. Introducción, por parte del médico, del tubo orotraqueal por la boca del paciente con la ayuda del laringoscopio.
5. Hinchar el neumotaponamiento.
6. Comprobar la correcta colocación del tubo.
7. Fijación.
8. Ventilación con ambú o respirador.

## PAPEL DEL TEM

1. Preparar el aspirador de secreciones y sondas
2. Elegir el tubo endotraqueal de tamaño adecuado y comprobar que el balón o neumotaponamiento no está pinchado antes de dárselo a quien va a intubar.

3. Comprobar que el laringoscopio funciona correctamente.
4. Lubricar el extremo del tubo con lubricando hidrosoluble.
5. Asegurar que el Ambú-reservorio está conectado a la fuente de oxígeno.

## MANTENIMIENTO DEL MATERIAL

- Limpieza y desinfección del laringoscopio tras la utilización
- Comprobación diaria del funcionamiento de la bombilla del laringoscopio, así como la carga diaria de las pilas

## (B) OPTIMIZACIÓN DE LA VENTILACIÓN

### Ventiladores mecánicos

Los ventiladores mecánicos son bombas de insuflación periódica, que sirven para introducir una mezcla de aire enriquecido con oxígeno, a través del tubo endotraqueal del paciente.

### MATERIAL NECESARIO

- Ventilador, con tubo y válvula-filtro de conexión al tubo
- Fuente de oxígeno
- Nariz artificial o filtro



Figura 7. Ventilador mecánico y botella de oxígeno

**PAPEL DEL TEM**

- Conocer la extracción y colocación del ventilador en la ambulancia.
- Conectar la fuente de oxígeno
- Comprobar su correcto funcionamiento.
- Comprobar la fuente de oxígeno.
- Controlar que el tubo no «tire» del tubo endotraqueal, y que puede provocar la extubación accidental del paciente.

**MANTENIMIENTO DEL EQUIPO**

- Limpieza y desinfección del equipo.
- Sustitución de piezas fungibles por otras.
- Conexión a una fuente de oxígeno llena.
- Comprobación diaria de la conexión de la fuente de oxígeno.
- Carga y comprobación de batería.

**PULSIOXIMETRÍA**

Consiste en registrar la oxigenación sanguínea (saturación parcial de oxígeno) con un pulsioxímetro, aparato que mide la capacidad de saturación de la hemoglobina, proteína encargada del transporte de oxígeno.

**PULSIOXÍMERO**

- Sensor con forma de pinza o dedo de guante
- Cable de conexión
- Batería o pilas

**TÉCNICA**

1. Limpiar la zona elegida
2. Colocar el sensor
3. Encender el aparato
4. Comprobar que capta la lectura

**PAPEL DEL TEM**

1. Limpiar bien la zona de sangre y/o suciedad
2. Colocar el sensor, generalmente en un dedo de la mano

3. Prestar atención a la alarma, que suena cuando los límites son menores a los fijados

**MONITOR DE CONSTANTES**

Permite monitorizar al paciente, esto es, conocer sus funciones vitales: frecuencia cardíaca, su tensión arterial, pulsioximetría y electrocardiograma. Su mantenimiento requiere la comprobación de las baterías, si es portátil, y el correcto funcionamiento de cada una de los aparatos: limpieza del dedil del pulsioxímetro, correcto funcionamiento del manguito, existencia de suficientes parches del electrocardiograma (ver figura 8).

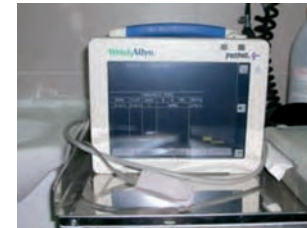


Figura 8. Monitor de constantes vitales

**(C) ADMINISTRACIÓN DE FÁRMACOS Y FLUIDOS****Canalización de vías venosas**

Técnica de acceso circulatorio que consiste en la introducción de un catéter sobre aguja en vena. Permite la administración de fármacos y fluidos (ver figura 9).

**MATERIAL NECESARIO**

- Compresor o ligadura
- Gasas con solución desinfectante
- Catéter venoso
- Sistema de suero
- Botella de suero a infundir y fármacos
- Llave de tres pasos
- Esparadrapo



Figura 9. Material necesario para canalizar un acceso venoso

### TÉCNICA

1. Aplicar torniquete por encima de la zona de punción.
2. Localizar la vena y limpiar la zona.
3. Canalizar la vena, introducir el catéter y retirar la aguja.
4. Retirar el compresor.
5. Conectar el sistema de suero purgado.
6. Fijar con esparadrapo.

### PAPEL DEL TEM

- Purgar el suero



- Preparar todo el material necesario antes de ejecutar la técnica.
- Inmovilizar adecuadamente el brazo del paciente, sobre todo si está agitado o es un niño.
- Ayudar a asegurar bien la vía venosa.
- Vigilar al paciente agitado o desorientado, ya que se puede arrancar el acceso venoso.
- Controlar que el sistema de suero no se tense o dé tirones, ya que puede producir que el catéter se salga de su sitio.
- Vigilar que el suero está «goteando».

### LA VÍA INTRAÓSEA

Es un sistema de acceso intravascular intraóseo. Al accederse a la cavidad medular de los huesos, se pueden perfundir líquidos y medicamentos, ya que absorbe con una rapidez similar a la vía venosa.

Es una alternativa al intento fallido del acceso intravenoso (ver figura 10), y sirve tanto en adultos como en niños, siendo en éstos de elección. Muy útil en situaciones críticas como quemados, atrapados, politraumatizados, etc.

Sus ventajas son la facilidad para aprender la técnica y la rapidez (30-60 segundos), con un alto porcentaje de éxitos.

Los lugares recomendados son la tuberosidad tibial, cabeza anterior del húmero y el esternón, aunque es preferible en la extremidad para que no interfiera en las maniobras de RCP.

### TÉCNICA

1. Desinfectar la zona de punción.
2. Colocar la pistola en la zona de punción, sujetando firmemente, con un ángulo de 90°.
3. Retirar el pestillo de seguridad.
4. Accionar presionando la parte trasera contra los salientes del receptáculo.
5. Separar la pistola y retirar la aguja del trócar.
6. Aspirar con una jeringa para comprobar que se está en médula.
7. Fijar el pestillo de seguridad alrededor de la aguja sobre la piel.
8. Infundir 10ml de suero antes de comenzar la perfusión.
9. Administrar sueros y drogas mediante gotero normal.



Figura 10. Big Injection Gun (BIG)

#### PAPEL DEL TEM

- Conocimiento del material necesario para realizar este tipo de canalización y preparación del mismo
- Proporcionar al médico/enfermero al material que le sea requerido por éste
- Vigilar el gotero, y que no de tirones el sistema.

#### ADMINISTRACIÓN DE FÁRMACOS. MEDICAMENTOS DEL ALGORITMO DEL RCP AVANZADO

Un fármaco es toda sustancia química purificada utilizada en el tratamiento, cura, prevención o el diagnóstico de una enfermedad, o para evitar la aparición de un proceso fisiológico no deseado

Hay seis parámetros a tener en cuenta:

1. INDICACIONES: razones para administrar un fármaco
2. DOSIS: cantidad del medicamento que se administra
3. ADMINISTRACIÓN: vía utilizada para aplicar el medicamento. Depende de la formulación, y puede ser oral, sublingual, mucosa, transdérmica, inhalatoria, subcutánea, intramuscular e intravenosa.
4. EFECTOS TERAPÉUTICOS: los que produce el fármaco y facilitan el tratamiento de la enfermedad
5. EFECTOS ADVERSOS: efectos negativos y en ocasiones peligrosos que aparecen tras su administración
6. CONTRAINDICACIONES: procesos patológicos que presenta una persona y que hace que no se le pueda administrar un medicamento concreto.

#### Medicamentos RCA avanzado

- ADRENALINA: (1mg/3min), aumenta la frecuencia y el automatismo cardíaco
- ATROPINA: (1mg/3min, máximo 3mg), mejora el automatismo del nódulo sinusal y la comunicación aurículo-ventricular
- AMIODARONA: (150mg=3ml), disminuye la frecuencia cardíaca. Se administra una dosis inicial y luego perfusión, junto a suero glucosado.
- LIDOCAÍNA (1mg = 1ml). Bolo 1-1.5 cada 5min, bolos 0-5-1.5 (hasta 3mg/KG), disminuye el automatismo.

#### (D) DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO DE ARRITMIAS

Consiste en la administración de una corriente eléctrica al miocardio aplicando dos palas o parches sobre la pared torácica, conectadas al monitor-desfibrilador. Los desfibriladores son aparatos que sirven para ver el ritmo cardíaco y para administrar choques eléctricos controlados que pueden resolver ciertas arritmias (ritmo no normal del corazón). Existen manuales o convencionales (el personal decide cuando administrar la descarga) y los semiautomáticos o DESA (descarga controlada por el operador). Ver figura 11



Figura 11. Desfibrilador manual y DESA

#### SIGNOS VITALES

Representan el estado de las funciones vitales del paciente. Son la respiración, el pulso, temperatura, tamaño y respuesta de las pupilas y la presión arterial.

Es esencial que el TEM sepa valorar, notificar e interpretar estos datos con conocimiento y precisión. Su valoración es clave para ofrecer una asistencia de calidad, ya que proporcionan una base, un punto de partida con la que se pueden comparar los determinados más adelante, indicando su mejoría, estabilidad o deterioro

#### RESPIRACIÓN

Valorar la acción de ventilar: proceso de introducir aire en los pulmones y su posterior expulsión. Al mismo tiempo se valora la función respiratoria, ya que si un paciente respira, indica que la vía aérea está abierta.



Se debe valorar la frecuencia respiratoria (la normal es de 12 a 20 respiraciones por minuto), y las características de la respiración, para determinar si es suficiente para cubrir sus necesidades o existe algún problema (normal, ruidosa, forzada, superficial).

## PULSO

Pulsación provocada por la expansión de sus arterias como consecuencia de la circulación de sangre bombeada por el corazón. Para tomar la frecuencia cardiaca, se deben medir los latidos en un minuto (la frecuencia normal es de entre 60 a 100 latidos por minuto).

Las zonas de toma son la arteria radial, arteria braquial, arteria carótida y arteria femoral. Al valorar el pulso, también se debe comprobar sus características: su potencia (débil o fuerte), y el ritmo (lo normal es que sea regular en cada latido).

## TEMPERATURA

La temperatura normal es de 36,5°C. Se mide con termómetros, axilares o rectales (la temperatura rectal es de 0,5°C superior). También se puede hacer una primera valoración palpando la piel (piel fría sudorosa sugiere hipotermia, la caliente hipertermia y la templada es frecuente en la hipoperfusión).

### Reacción Pupilar

La pupila es el orificio negro situado en el interior del iris, Es necesario valorar la forma, la equivalencia de tamaño entre ambos ojos y su respuesta a la luz. Las pupilas deben ser redondas, y de tamaño similar. Se deben constreñir cuando les da la luz (miosis), y dilatarse en la oscuridad (midriasis).

## PRESIÓN ARTERIAL

Presión que ejerce la sangre sobre las arterias del sistema vascular a medida que perfunde los tejidos. Se evalúa mediante el esfigmomanómetro (manguito de presión arterial), y el fonendoscopio, Se obtienen dos cifras, presión sistólica (cifra mayor, presión de los vasos cuando el corazón se contrae), y la diastólica (cifra más baja, presión de los vasos cuando el corazón se relaja). Los parámetros normales son de 100/150 mm/Hg para la sistólica, y de 60-90 mm/Hg para la diastólica.

## Técnica

1. Colocar el manguito de presión arterial en el brazo del paciente, y luego, colocarse los auriculares del fonendoscopio.
2. Palpar la arteria braquial.
3. Colocar la membrana del fonendoscopio sobre la arteria braquial.
4. Comprobar que la válvula está cerrada e hinchar el manguito apretando el bulbo de presión.
5. Deshinchar lentamente el manguito y escuchar el primer ruido, que corresponde a la presión sistólica.
6. Seguir reduciendo lentamente la presión y escuchar el ruido final, que corresponde a la diastólica.

## GLUCEMIA

Es la medida de concentración de glucosa en sangre, suero o plasma sanguíneo. En ayunas, los niveles normales de glucosa oscilan entre los 70 mg/dl y los 100 mg/dl. Cuando la glucemia es inferior a este umbral se habla de «hipoglucemia»; cuando se encuentra entre los 100 y 125 mg/dL se habla de «glucosa alterada en ayuno», y cuando supera los 126 mg/dL se alcanza la condición de «hiperglucemia». Constituye una de las más importantes variables que se regulan en el medio interno (homeostasis).

Para su medición se requiere un glucómetro.

1. Preparación del material: glucómetro con tiras adecuadas, lancetas, gasa con solución desinfectante
2. Desinfectar la zona de punción (normalmente, pulpejo del dedo)
3. Realizar la punción con la lanceta
4. Recogida de muestra
5. Esperar al resultado (suele tardar unos 30 segundos)

## MATERIAL MOCHILAS SVA CIRCULATORIO Y RESPIRATORIO

Las mochilas de Soporte Vital Avanzado son una pareja donde guardaremos ordenadamente el material necesario para todas las técnicas que se realizan en la RCP avanzada, y serán complementadas por la mochila de SVB.



### FUNCIÓN DEL TEM

- Mantenimiento del orden de los bolsillos, con el material a la vista, fácil de localizar, y bien colocado
- Revisar la caducidad de los medicamentos, así como de los materiales fungibles
- Conocimiento de la localización de cada cosa, para su entrega rápida en caso de urgencia al médico/enfermero
- El material de ambas mochilas se adjunta en el anexo 1.

### GLOSARIO

- **Bolsa de ventilación manual tipo ambu:** balón de resucitación que permite la insuflación de aire al paciente
- **Arritmia:** alteración de la frecuencia cardíaca, tanto porque se acelere, disminuya o se torne irregular, que ocurre cuando se presentan anomalías en el sistema de conducción eléctrica del corazón
- **Catéter:** dispositivo que puede ser introducido dentro de un tejido o vena. Los catéteres permiten la inyección de fármacos, el drenaje de líquidos o bien el acceso de otros instrumentos médicos.
- **Circulación:** transporte de sustancias vehiculizadas mediante la sangre para que un organismo realice sus actividades vitales.
- **Desfibrilador:** emite una corriente eléctrica capaz de restablecer la actividad eléctrica normal del corazón
- **Glucemia:** cantidad de glucosa en sangre
- **Guedel (cánula de):** cánula oro-faríngea que permite la apertura de la vía aérea
- **Laringoscopio:** instrumento médico simple que sirve principalmente para examinar la glotis y las cuerdas vocales.
- **Magill (pinzas de):** pinzas con bordes en forma de anillo destinadas a retirar cuerpos extraños de la vía aérea.
- **Orotraqueal (tubo):** cánula que permite la optimización de la vía aérea, proporcionando apertura desde boca a tráquea, para su ventilación.
- **Oxígeno:** elemento químico de la atmósfera necesario para la vida celular
- **Pulso:** expansión de las arterias como consecuencia del bombeo del corazón
- **Respiración:** intercambio gaseoso osmótico (o por difusión) con el medio ambiente en el que se capta oxígeno, necesario para la respiración celular, y se desecha dióxido de carbono, como subproducto del metabolismo energético.
- **Secreción:** mucosidad proveniente del aparato respiratorio que puede ocluir total o parcialmente la vía aérea.
- **Tensión arterial:** presión que ejerce la sangre sobre las arterias

### AUTOEVALUACIÓN

1. ¿Cómo se llaman las pinzas destinadas a la retirada de un cuerpo extraño de la vía aérea?
  - a. Pean
  - b. Disección
  - c. Magill
2. Indique la respuesta correcta sobre la aspiración de secreciones:
  - a. La aspiración puede durar hasta 30 segundos seguidos
  - b. La sonda debe retirarse en aspiración
  - c. Tras una aspiración, se iniciará otra sin necesidad de ventilar al paciente
3. La frecuencia cardíaca normal en un adulto es de:
  - a. 60-100 p.p.m
  - b. 80-120 p.p.m.
  - c. 40-60 p.p.m.

### BIBLIOGRAFÍA

1. Pérez P, Campuzano JA. Manual de Técnicas de Transporte Sanitario. SEMES Castilla la Mancha. Arán, 2006.
2. Rovira Egido, J.L. 2008. *Enfermería militar en misiones, catástrofes, urgencias y emergencias*. Primera edición. Madrid. Ministerio de Defensa. Chaplau Hill. Técnico en emergencias sanitarias, Elsevier 2008.
3. Recomendaciones para el Soporte Vital del Consejo Europeo de Resucitación, publicadas el 18 de octubre de 2010.

# UNIDAD DE APRENDIZAJE 23

## ASISTENCIA EN AMBIENTE NBQ

### OBJETIVOS

1. Conocer el Equipo de Protección Individual y las normas de su correcta utilización.
2. Conocer y aplicar los niveles de protección personal.
3. Reconocer los distintos ataques NBQ.
4. Conocer los efectos sobre las personas de las armas biológicas, nucleares y químicas.
5. Conocer y realizar una correcta zonificación eventual ante un incidente NBQ.
6. Realizar triage en incidente NBQ.
7. Realizar correctamente una descontaminación de urgencia de una baja contaminada.

### COMPETENCIAS

1. Ser capaz de colocarse correctamente el Equipo de Protección Individual.
2. Ser capaz de retirar correctamente un Equipo de Protección Individual.
3. Manejar todos los elementos del Equipo de Protección Individual definidos en esta Unidad Didáctica.
4. Realizar triage en incidente NBQ.
5. Minimizar el riesgo de contaminación al realizar un paso por una zona contaminada.
6. Realizar correctamente una descontaminación de urgencia de una baja contaminada.

### PALABRAS CLAVE

- NBQ
- Zonificación
- Triage

## 1. INTRODUCCIÓN

Es casi evidente, que a pesar de los acuerdos internacionales que intentan controlar y reducir el armamento, la amenaza NBQ está presente en nuestros tiempos.

Las armas de destrucción masiva no sólo se pueden encontrar en países de distinta índole, algunos de ellos políticamente inestables, sino que además pueden caer en manos de grupos terroristas. Por otro lado, la amenaza biológica y química también cada vez se hace más presente debido al aumento de la industria que puede ser el origen de emisiones no sólo por accidente a causa del error humano sino también por su uso mal intencionado.

Es por esta razón por la que no estamos libres de la amenaza NBQ, y por la que en las *operaciones militares el personal debe estar entrenado para la defensa tanto de un ataque convencional como para una emisión de tipo TIM (material tóxico industrial)*.

## 2. PROTECCIÓN INDIVIDUAL

El Equipo de Protección Individual (EPI), es cualquier elemento que otorga protección contra un determinado peligro y cuyo objetivo principal es aumentar la posibilidad de supervivencia del individuo que está sometido a un ambiente tóxico o contaminado.

Sin embargo no hay ningún EPI ideal, por lo que es conveniente conocer la naturaleza del riesgo para adoptar el nivel de protección individual apropiado (véase siguiente capítulo), y que la instrucción en este nivel es básico ya que ante una situación real de ataque NBQ no hay segundas oportunidades.



El EPI está compuesto por distintos elementos agrupados en tres áreas:

- Área de protección:
  - Uniforme de protección NBQ que consta de chaqueta con capucha, pantalón, cubre botas, guantes (internos y externos), y bolsa de transporte.
  - Poncho NBQ.

- Máscara con cartucho filtrante NBQ, filtro de repuesto, cantimplora, tapón de cantimplora y bolsa del equipo (Figura 1).
- Comprimidos de bromuro de piridostigmina, solamente si existe la certeza de un ataque con agentes neurotóxicos (1 comprimido c/ 8h).
- Autoinyector AJP como antídoto contra agentes neurotóxicos. Administración vía intramuscular, c/ 15 minutos hasta que remitan los síntomas de la intoxicación, máximo 3 autoinyectores. Guardar los usados junto con el uniforme para que el servicio médico conozca el número administrado.



Figura 1. Máscara NBQ



Figura 2. Uniforme de protección individual (EPI)



Figura 3. Autoinyectores y blíster de oximas  
 (Fotos extraídas de las fichas de Dirección de Enseñanza para Instrucción NBQ del ET)

- Área de detección:
  - Detector de agentes neurotóxicos en forma de vapor y detector de agentes vesicantes. (figura 5).
  - Librillo de papel detector de agentes químicos en forma líquida (Figura 5).
  - Dosímetro individual de radiactividad individual (figura 6).



Figura 4. Detector agentes químicos



Figura 5. Papel detector de agentes químicos



Figura 6. Dosímetro individual de lectura indirecta

- Área de descontaminación:
  - Manopla de descontaminación.
  - Servilletas de descontaminación radiológica.



Figura 7. Manoplas y servilletas de descontaminación  
 (Fotos extraídas de las fichas de Dirección de Enseñanza para Instrucción NBQ del ET)

### COLOCACIÓN DEL EQUIPO

- Colocación de la máscara:
  - Aflojar los brazos inferiores del atalaje, coger con las dos manos.
  - Colocar la barbilla dentro de la máscara y pasar el atalaje por encima de la cabeza.
  - Apretar las tiras del atalaje con ambas manos de abajo a arriba.
  - Comprobar la hermeticidad colocando la mano en el orificio de la entrada del cartucho filtrante e inspirar.
  - La máscara debe estar colocada en un máximo de 9 segundos.
  - La barba del usuario impide el ajuste correcto de la máscara disminuyendo la protección.



(Fotos extraídas de las fichas de Dirección de Enseñanza para Instrucción NBQ del ET)

- Colocación del uniforme:
  - Colocarlo siempre encima del uniforme de campaña y nunca sobre la piel.
  - Ponerse el pantalón con las perneras dobladas al menos 30 cm.
  - Ponerse los cubre botas intentando que el pie quede lo más adelantado posible, cerrar la suela alrededor del pie ajustando los cordones, y anudar en la parte delantera.
  - Bajar las perneras del pantalón y ajustar los velcros.
  - Atar los tirantes del pantalón.
  - Colocarse la chaqueta con las mangas también dobladas, cerrar cremallera y velcro.
  - Poner capucha por encima de la máscara, tener cuidado de no cubrir la válvula de exhalación, subir la cremallera de la zona de la capucha hasta el tope.
  - Ponerse los guantes de algodón y encima los de goma.
  - Bajar las mangas de la chaqueta y ajustar los velcros de las muñecas.





(Fotos extraídas de las fichas de Dirección de Enseñanza para Instrucción NBQ del ET)

### RETIRADA DEL EQUIPO

- Retirada del uniforme:
  - Antes de su retirada el individuo realizará una descontaminación individual del equipo y del armamento.
  - Despegar el velcro de las perneras y doblar unos 30 cm hacia arriba.
  - Desatar o cortar los cubre botas, quitarlos, dando una pequeña patada hacia delante salen sin necesidad de tocarlos.
  - Dar un paso hacia atrás.
  - Quitar velcro y cremallera de la chaqueta y proceder a su retirada.

- Retirar los guantes, para ello doblar la parte superior de uno de ellos, retirar primero el que no está doblado y después éste último tocando de la parte doblada que es el interior del guante y no está contaminado.
- Desatar los pantalones y bajarlos hasta abajo, con las manos en el interior del pantalón, retirarlos sin tocar el exterior.



(Fotos extraídas de las fichas de Dirección de Enseñanza para Instrucción NBQ del ET)

- Retirada de la máscara:
  - Inclinarsse hacia delante y levantar la cabeza para no tocar con el cartucho el tórax.
  - Retirarla con los pulgares en el inferior de la máscara.

### 3. NIVELES DE PROTECCIÓN

Los niveles de protección individual (NPI) son los siguientes:

NPI	DESCRIPCIÓN
0	Máscara en bolsa de transporte con el combatiente. Un EPI en la cadena de abastecimiento. Otro EPI en la zona de operaciones.
1	Máscara en bolsa de transporte con el combatiente. Resto EPI disponible inmediatamente.
2	Máscara en bolsa de transporte. Uniforme NBQ puesto, cubre botas y guantes sin colocar.
3	Máscara preparada y colgada. Uniforme NBQ y cubre botas puesto, guantes sin colocar.
4	Máscara, uniforme NBQ, cubre botas y guantes puestos.

### 4. TIPOS DE ATAQUES Y/O AMENAZAS

Los ataques o la amenaza a la cual nos podemos tener que enfrentar son diversos:

- Nuclear:
  - Ataques de armas nucleares.
  - Radiaciones de baja intensidad (LLR).
- Agentes Biológicos:
  - Agentes vivos: virus, bacterias, hongos y protozoos.
  - Toxinas: fitotoxinas, zootoxinas y toxinas bacterianas.
- Agentes Químicos:
  - Armas químicas.
  - Productos químicos industriales tóxicos (TIC).
- TIM: material tóxico industrial, también llamado ROTA.

### 5. MOVIMIENTO EN ZONAS CONTAMINADAS

Generalmente no es recomendable efectuar desplazamientos mientras dura la lluvia radiactiva y nunca se abandonará la posición sin autorización del Mando. En caso de que así se lo ordenen durante su progresión encuentre una zona contaminada, intentará bordearla, si esto no fuera posible deberá tener en cuenta lo siguiente:

1. Colocarse la máscara y el EPI.
2. Reconocer la zona previamente con el equipo de detección a fin de determinar la dosis que va a recibir así como para determinar el itinerario a seguir.
3. Durante el movimiento evitar producir polvo y salpicaduras (charcos). El personal caminará delante de los vehículos no detrás ni a los lados. Los vehículos cerrarán todas sus trampillas y ventanas. En el caso de los vehículos no carrozados, se bajarán las lonas y serán los primeros que constituyan la cadena de marcha.
4. No beber ni ingerir alimentos durante el paso por zonas contaminadas.
5. Se evitará en la medida de lo posible el paso por zonas con vegetación espesa o densamente pobladas.
6. Una vez fuera de la zona contaminada se realizará una descontaminación operacional de equipos y personal si va a continuar la misión o completa si no se finaliza la misma.

### 6. ZONIFICACIÓN Y TRIAGE

Existe diversa terminología para referirse a las áreas en las que se divide la zona dónde se ha producido el incidente NBQ, para una mejor coordinación a la hora de trabajar parece más adecuado usar una terminología común, de tal forma que:

- La zona caliente es la zona de intervención, la de alerta, de salvamento, y desde el punto de vista militar el área de ataque (donde se ha producido el incidente) y la de peligro (zona donde uno puede verse afectado debido al desplazamiento del agente a causa del viento). Esta zona está restringida al personal con formación y con la protección adecuada. Por un punto definido se realiza el paso a la zona templada dónde se filia al personal si es posible. Por norma general no es el personal sanitario el que entra en esta zona, sino el personal de intervención que realiza la extracción de los afectados

aplicando técnicas básicas sanitarias y realizando la clasificación siguiendo las instrucciones del personal sanitario.

- La zona templada es la zona de socorro, de descontaminación y de apoyo. Es donde se sitúan los servicios de emergencia. Para llegar desde la zona caliente hasta el puesto médico avanzado (PMA) en la zona templada, debería haber una noria de ambulancias. Y ahí un punto de control de la contaminación para desviar al personal contaminado a la Estación Sanitaria de Descontaminación previa al PMA, en dicha estación a su vez debería haber dos líneas de atención, una para válidos y otra para no válidos.
- La zona fría es la zona de base, zona limpia o zona verde. En ella entre otros se sitúa el área de apoyo de los servicios de emergencia.

Ante un incidente de este tipo la realización de una buena clasificación o triage es básica para priorizar una atención sanitaria a las víctimas así como para realizar una evacuación en función de los recursos de los que dispongamos.

El sistema de triage que usamos en el ámbito militar es el START (Simple Triage And Rapid Treatment); sin embargo, para incidentes con agentes químicos deberíamos usar el algoritmo de Cone y Koenig, basado en el anterior pero con tres modificaciones: una valoración subjetiva de la respiración, la eliminación de la toma de pulso y la identificación de un síndrome tóxico mediante un diagnóstico diferencial.

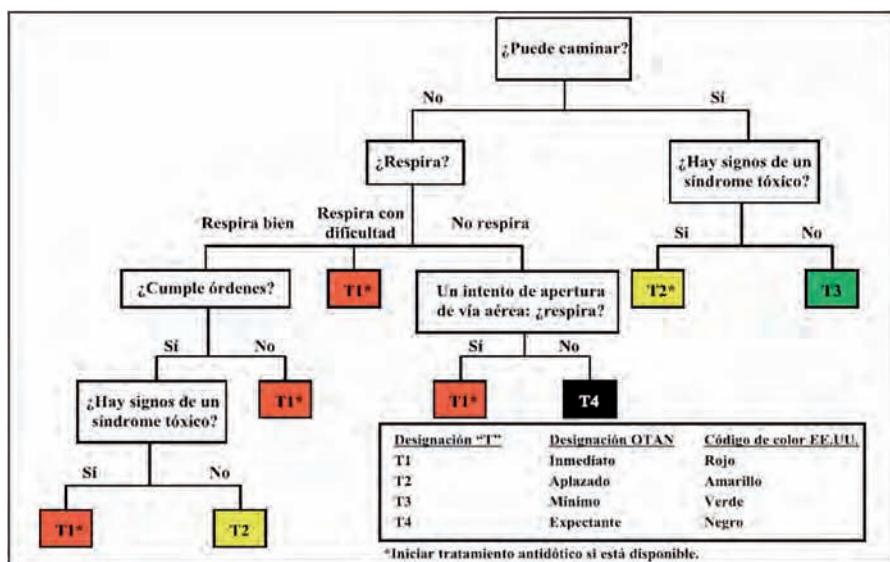


Figura. Algoritmo de triage para víctimas por agentes químicos de Cone y Koenig

## 7. EFECTOS GENERALES DE LAS ARMAS BIOLÓGICAS

Los efectos sobre el organismo se manifiestan en forma de intoxicación y de infección. La infección consiste en la invasión de agentes biológicos vivos en el organismo provocando una reacción orgánica con la activación de los mecanismos de defensa. En el caso de que el agente vivo supere éstos se producirá la enfermedad con la aparición de un cuadro clínico específico. La respuesta del organismo depende de la situación inmunitaria de éste, de la localización, del tipo de germen y de la vía de entrada. No obstante existen una serie de respuestas comunes frente a las distintas infecciones como son la respuesta inflamatoria y la fiebre.

La intoxicación puede ser provocada por los agentes vivos que infectan el organismo y que producen toxinas en su metabolismo o por las propias toxinas introducidas directamente en el organismo. El cuadro clínico es variable dependiendo del tipo de toxina y de las distintas afinidades por un tipo u otro de tejido, lo que ocasiona un cuadro relacionado con el órgano específico que se ha dañado (cuadro nervioso, gastrointestinal, etc.) y un cuadro de síntomas inespecífico con características comunes a toda intoxicación (malestar general, dolor de cabeza, debilidad, etc.).

## 8. EFECTOS GENERALES DE LAS ARMAS QUÍMICAS

Dependiendo de los efectos que generan en el organismo se clasifican en:

1. Agentes sofocantes o neumotóxicos: actúan por inhalación provocando lesiones en los tejidos de las vías respiratorias, provocando edemas pulmonares que dificultan la oxigenación de la sangre. Los síntomas se inician con la irritación de las vías respiratorias, sensación de ahogo, tos violenta y expectoraciones. Los más conocidos con el cloro, el fosgeno, el difosgeno y la cloropicrina.
2. Agentes hemotóxicos o tóxicos sanguíneos: actúan por inhalación desplazando el oxígeno e impidiendo su captación por la sangre. Sus efectos varían en función de la dosis, provocando irritación nasal o faríngea, disnea, pérdida de conocimiento y fallo respiratorio. Los más conocidos son el ácido cianhídrico, el clorocianógeno y la Arsina.
3. Agentes vesicantes o dermatóxicos: provocan quemaduras en la piel y en los tejidos internos si son expuestos. Generalmente no se observan efectos inmediatos durante el tiempo de exposición. La clínica que provocan son conjuntivitis, trastornos digestivos y erupciones cutáneas en las regio-

nes expuestas, inflamación de las vías respiratorias que pueden provocar la muerte por obstrucción de la vía aérea. Los más conocidos son: iverita, iverita nitrogenada, lewisita.

4. Agentes nerviosos o neurotóxicos: su vía de entrada más importante es la respiratoria aunque también penetran por vía digestiva, dérmica y ojos. Son extremadamente eficaces y pequeñas concentraciones pueden provocar gran número de bajas. Sus síntomas son la contracción de la pupila (miosis) y visión borrosa, dificultad respiratoria, fasciculaciones e hipotensión. La muerte sobreviene por parada cardiorrespiratoria. Los más conocidos son el tabun, somán, sarín y la familia V.

## 9. EFECTOS DE LAS ARMAS NUCLEARES

Los efectos asociados a la explosión de un arma nuclear se clasifican en función del tipo de efecto en:

1. **Efectos térmicos y luminosos:** una detonación nuclear sea del tipo que sea, provoca una emisión de energía térmica y luminosa. Dicha emisión genera una serie de efectos sobre el organismo:

- a. *Relámpago luminoso o flash:* esta intensa luz puede provocar deslumbramientos temporales y ceguera permanente o parcial, dependiendo de la potencia del arma detonada y de la distancia a la que se encuentra la víctima.
- b. *Bola de fuego:* en una fracción de segundo, los gases calientes originados por la explosión generan una esfera luminosa, denominada bola de fuego, que va aumentando de tamaño y decreciendo en temperatura y luminosidad y pudiendo provocar quemaduras.

2. **Efectos mecánicos:** Los gases calientes de la bola de fuego se expanden rápidamente provocando una onda de presión que tiene la forma de onda expansiva en el aire y de onda de choque a nivel de superficie. Esta sobrepresión provocará lesiones directas por el cambio de presión en diversos órganos del organismo y de modo secundario, generará lesiones por la proyección del propio individuo o bien de proyectiles sobre él (madera, cristales, etc.).
3. **Efectos radiactivos:** Debidos a la emisión de partículas alfa y beta, así como a la radiación gamma y neutrónica. Todos ellos producen daños en el organismo. No es detectable por el ser humano y solo mediante el empleo de dispositivos especiales (dosímetros y radiómetros). Los efectos sobre el organismo se pueden producir por :

- a. Irradiación externa: por contacto con materiales radiactivos.
- b. Irradiación interna: producida al penetrar en el organismo partículas radiactivas por ingestión, inhalación o a través de una herida.

4. **Efectos electromagnéticos:** el pulso electromagnético generado por una explosión nuclear afecta a los equipos eléctricos y electrónicos de modo temporal o bien irreversible. Todos dispositivos sanitarios implantados para el tratamiento de una patología en pacientes y que se vean sometidos a los efectos del Pulso Electromagnético (PEM) dejarán de funcionar.
5. **Lesiones por onda expansiva o blast:** Estas pueden ser directas o indirectas, es decir, causadas por los efectos sobre el organismo de la onda de hiperpresión u onda de choque o bien generadas por los proyectiles que ésta desplaza o por proyecciones del cuerpo al someterse a la misma.
6. **Lesiones térmicas:** La incidencia de este tipo de lesiones como consecuencia de una explosión nuclear es significativamente alta, bien por la exposición al pulso de radiación térmica o bien como consecuencia de incendios secundarios generados por la explosión. Las personas próximas a la zona cero pueden sufrir quemaduras por las corrientes de gases a altas temperaturas que se generan.
7. **Lesiones traumáticas:** Obviamente una explosión nuclear va a provocar el derrumbe de estructuras y edificios con las consecuentes lesiones traumáticas a las personas que se encuentren dentro o en las proximidades. La proyección de proyectiles y de los propios individuos como consecuencia de las ondas de presión son otra causa de lesiones traumáticas.

## 10. DESCONTAMINACIÓN

Es el conjunto de operaciones necesarias para absorber, destruir, neutralizar o eliminar los agentes NBQ/TIM del personal, armamento, material y zonas del terreno. Los peligros que entrañan la contaminación deben reducirse o eliminarse por los siguientes motivos:

- Para reducir el riesgo del personal.
- Para permitir que la misión continúe con el mínimo retraso o interrupción.
- Para permitir que se reduzcan los niveles individuales de protección, reduciendo con ello la merma del rendimiento individual.
- Para impedir la propagación de la contaminación al descontaminar el personal, el material y el terreno.



### 10.1. PRINCIPIOS DE LA DESCONTAMINACIÓN

En toda acción de descontaminación ha de tenerse en cuenta los siguientes principios:

1. *El objetivo es finalizar o reducir el contacto entre la víctima y el agente químico y evitar la contaminación secundaria.*
2. *La descontaminación ha de realizarse lo antes posible, con ello se evita que los agentes sean absorbidos por los materiales y puedan atravesar los equipos de protección.*
3. *No es necesario descontaminar todo siempre. Sólo aquello que sea necesario teniendo en cuenta la misión, el tiempo y los medios disponibles, el grado de contaminación y el tiempo que lleva vistiendo el EPI.*
4. *Establecimiento de prioridades. El Mando establecerá unas prioridades para que el proceso de descontaminación se haga de forma progresiva y teniendo en cuenta las prioridades de empleo de los medios a descontaminar. Generalmente se priorizará la descontaminación de personal frente a la descontaminación del material.*
5. *Desplazar los equipos de descontaminación a las unidades afectadas cuando sea posible y la situación táctica lo permita. Con ello se evitará la extensión de la contaminación por itinerarios y zonas limpias, confinando ésta a zonas delimitadas.*
6. *Durante la descontaminación la capacidad de defensa de la Unidad está muy limitada con lo que ésta se realizará en la manera de lo posible en zonas que ofrezcan una mayor capacidad de defensa.*

### 10.2. TIPOS DE CONTAMINACIÓN

La descontaminación puede ser pasiva o activa:

- *Descontaminación pasiva o natural:* es la que se produce de modo natural por la degradación del producto con el transcurso de tiempo y la acción de los agentes meteorológico (sol, lluvia, viento, etc.).
- *Descontaminación activa:* consiste en la eliminación de los agentes NBQ absorbiendo, neutralizando, haciendo inofensivos los agentes Q o los agentes B, y extrayendo el material radiactivo adherido o depositado. La descontaminación activa reduce los niveles de peligro más rápidamente que la descontaminación natural o pasiva y deben emplearse cuando la contaminación no ha podido evitarse y afecta negativamente a la capa-

operativa de la Unidad. Se compone de una serie de medidas que deben comenzarse lo antes posible:

- *Descontaminación inmediata:* se lleva a cabo por el personal en el momento que resulta contaminado con el fin de salvar vidas y reducir el número de bajas. Comprende la descontaminación de ropas y equipos.
- *Descontaminación operacional:* llevada a cabo por el individuo o la Unidad quedando restringida a partes del equipo operacionalmente esencial, material o zonas de trabajo con el fin de mantener la operatividad, reduciendo el contacto y la transferencia de peligro.
- *Descontaminación completa:* llevada a cabo por la Unidad, con o sin apoyo externo para reducir al máximo el nivel de contaminación del personal, equipo o material y zonas de trabajo para permitir la sustitución parcial o total del equipo de protección individual y mantener las operaciones con el mínimo perjuicio

### 10.3. SITUACIONES ESPECIALES

Cuando las circunstancias así lo determinen y no puedan aplicarse las medidas de control de la contaminación se aplicarán las siguientes medidas:

- Los abastecimientos y equipos contaminados deben aislarse y cuando se pueda descontaminarse in situ antes de distribuirse a las Unidades.
- En la medida de lo posible el equipo contaminado debe descontaminarse por la Unidad que lo utilice antes de su evacuación.
- Los restos mortales deben enterrarse empleando los procedimientos de emergencia para enterramientos en una posición intermedia lo más próxima posible donde se produjo la defunción y señalarse.

## 11. ASISTENCIA SANITARIA

En la asistencia sanitaria en ambiente NBQ deben tener en cuenta los siguientes puntos:

- Ninguna baja recibirá tratamiento en la zona caliente o contaminada, únicamente aquellas maniobras terapéuticas sencillas (apertura vía aérea, colocación de torniquetes, etc.).
- A toda baja consciente y que camine en la zona contaminada se le colocará al menos la máscara y los componentes del EPI mínimos.



- A toda baja inconsciente y con signos de vida, se le colocará la máscara y se introducirá en el saco de evacuación NBQ para su traslado hacia la zona de descontaminación (Fig.1).
- Todo paciente en parada cardiorrespiratoria en zona caliente se le clasificará como una baja tipo T4 (expectante) no realizando sobre él ninguna maniobra terapéutica. Es inviable la realización de maniobras de RCP en la zona contaminada.
- Las bajas contaminadas deben ser descontaminadas antes de entrar en el sistema de evacuación y tratamiento sanitario. Los pacientes continuarán llevando el equipo de protección individual durante la evacuación y en las instalaciones intermedias de tratamiento sanitario a menos que dicho equipo deba reemplazarse para el tratamiento de emergencia o fines de descontaminación.
- Los medios de evacuación empleados en el traslado de pacientes contaminados deben disponer de protección colectiva para los pacientes y el personal sanitario. Deben protegerse las superficies del interior de las ambulancias con cobertores plásticos impermeables de un solo uso para minimizar la contaminación de los mismos.
- Durante el traslado el personal sanitario debe llevar puesto los equipos de protección individual con el nivel de seguridad adecuado. La entrada de este tipo de bajas en las áreas de tratamiento médico no será la misma que la de las bajas convencionales.



Fig. 1. Bajas contaminadas en bolsas de transporte

## 12. DESCONTAMINACIÓN QUÍMICA DE BAJAS SANITARIAS

La descontaminación química de bajas sanitarias seguirá las siguientes premisas:

- Para algunos autores la retirada de la ropa y equipo de combate puede suponer la eliminación del 75-90% de la contaminación química. La ropa se debe retirar cortándola y manipulándola de modo cuidadoso, evitando así la extensión de la contaminación
- El material retirado debe ser tratado como material contaminado siguiendo los procedimientos de descontaminación o desecho establecidos en la orden de operaciones.
- En algunos agentes químicos, como la iperita, el lavado con agua puede extender la contaminación a una mayor superficie corporal, aumentando los efectos locales, y favoreciendo la absorción y, por tanto, los efectos sistémicos. En estos casos se deben emplear primero productos absorbentes (p. ej. tierra de Fuller) que absorben la contaminación líquida de la superficie corporal. De hecho, dentro del material complementario de un combatiente con EPI NBQ militar se incluye una manopla con material absorbente para realizar la descontaminación de urgencia por el propio individuo.
- El hipoclorito sódico al 0,5% está indicado en la descontaminación de víctimas por agentes vesicantes y neurotóxicos, ya que favorece tanto la hidrólisis como la oxidación de los agentes. Concentraciones del 1% han sido eficaces detoxificando la iperita en tiempos de contacto incluso inferiores a 5 minutos, superando la eficacia de algunos descontaminantes comerciales específicamente fabricados para la descontaminación frente a agentes químicos de guerra.
- En el caso de agentes químicos en forma de gas a temperatura ambiente, la retirada de la ropa y una ducha con agua (o agua y jabón) deberían ser suficientes, mientras que en el caso de sólidos y líquidos, el agua puede actuar diluyendo y arrastrando el agente de la superficie corporal.
- La descontaminación química en heridas abiertas y ojos no se debe utilizar hipoclorito sino suero fisiológico. Actualmente se están desarrollando productos de descontaminación a base de enzimas de naturaleza endógena con gran capacidad de detoxificación y que podrían aplicarse en heridas abiertas.
- El tiempo de ducha o lavado dependerá de cada caso particular (tipo de agente, extensión de la contaminación, características de la estación de descontaminación y descontaminante utilizado) entre otros.

## GLOSARIO

- **Radiaciones de baja intensidad (LLR):** La originada por cualquier causa distinta a la radiación nuclear inmediata y la lluvia radiactiva producida por una explosión nuclear.
- **Productos químicos industriales tóxicos (TIC):** Son compuestos químicos de carácter tóxico emitidos por una actividad que no implica el uso de armas de destrucción masiva.

## AUTOEVALUACIÓN

1. Señale lo falso respecto al acceso a una zona contaminada:
  - a. No se accederá a la zona hasta que el mando lo autorice.
  - b. Se accederá a la zona con la máscara y el EPI.
  - c. Se caminará detrás de los vehículos.
2. La zona de socorro, de descontaminación y de apoyo se encuentra localizada en:
  - a. Zona caliente.
  - b. Zona templada.
  - c. Zona fría.
3. Para realizar la evacuación de personal contaminado:
  - a. Habrá que proteger la ambulancia con plásticos y el personal llevará protección.
  - b. No es necesario ninguna precaución, lo más importante es salvar a la baja.
  - c. Basta solo con la protección del personal de sanidad.

## BIBLIOGRAFÍA

1. OR7-019. Orientaciones Protección NBQ de las Pequeñas Unidades. Mando de Adiestramiento y Doctrina. 2002.
2. Curso de Especialista en Defensa NBQ. Escuela De Defensa NBQ (Hoyo de Manzanares).
3. A. Cique Moya. Zonificación sanitaria en incidentes NBQ. *Emergencias* 2007; 19: 211-221.
4. R. Pita, S. Ishimatsu, R. Robles. Actuación sanitaria en atentados terroristas con agentes químicos de guerra: más de diez años después de los atentados con sarín en Japón (1.ª parte). *Emergencias* 2007; 19:323-336.
5. R. Pita, S. Ishimatsu, R. Robles. Actuación sanitaria en atentados terroristas con agentes químicos de guerra: más de diez años después de los atentados con sarín en Japón (2.ª parte). *Emergencias* 2007; 19:337-346.
6. A. Cique Moya. Evacuación Sanitaria en condiciones de bioseguridad. *Emergencias* 2007; 19: 144-150.
7. Álvarez Leiva. Manual de Atención a múltiples víctimas. 3.ª Edición. Editorial Arán 2008. ISBN: 978-84-96881-41-9.
8. Armed Forces Radiobiology Research Institute. Medical Management of Radiological Casualties Handbook. Abril 2007.
9. Glasstone et al. The Effects of Nuclear Weapons. United States Department of Defense and Energy Research and Development Administration.

# **MÓDULO 4**

## **PRIMEROS AUXILIOS EN PATOLOGÍAS COMUNES**

## UNIDAD DE APRENDIZAJE 24

# RECONOCIMIENTO Y PRIMEROS AUXILIOS EN PATOLOGÍAS COMUNES

### OBJETIVOS

1. Conocer la patología más frecuente que pueden afectar a los órganos de los sentidos.
2. Identificar los signos y síntomas de cada patología.
3. Prestar la primera atención en dichas patologías.
4. Conocer la forma de actuación ante patologías comunes como la fiebre o las infecciones en general.

### COMPETENCIAS

1. Identificación de los signos y síntomas que indican patología oftalmológica y otorrinolaringológica.
2. Identificación de los signos y síntomas que indican patología general leve correspondiente a fiebre o a infecciones.
3. Conocer cuál es el primer tratamiento que se debe administrar.
4. Conocer y aplicar los primeros auxilios en caso de cuerpos extraños oculares o en otorrinolaringología.

### PALABRAS CLAVE

- Fiebre
- Infección
- Cuerpo extraño
- Lesiones oculares
- Síncope



## RECONOCIMIENTO Y PRIMEROS AUXILIOS EN PATOLOGÍAS COMUNES

El socorrista que está presente en el lugar del accidente debe actuar con dominio de la situación manteniendo la serenidad.

Hay que evaluar la situación rápidamente, sin precipitarse. Si hay testigos, es él (el socorrista), quien toma la iniciativa pidiendo ayuda. Así pues, puede actuar con eficacia e impedir actuaciones nefastas de testigos bienintencionados pero incompetentes. La actuación del socorrista es triple: («PAS») (Figura 1).

- **PROTEGER:** (prevenir la agravación del accidente). Es necesario ante todo retirar al accidentado del peligro sin sucumbir en el intento.
- **ALERTAR:** la persona que avisa debe expresarse con claridad y precisión. Decir desde donde llama e indicar exactamente el lugar del accidente.
- **SOCORRER:** hacer una primera evaluación:
  - Hablarle para ver si está consciente.
  - Comprobar si respira o sangra.
  - Tomar el pulso (mejor en la carótida), si cree que el corazón no late.

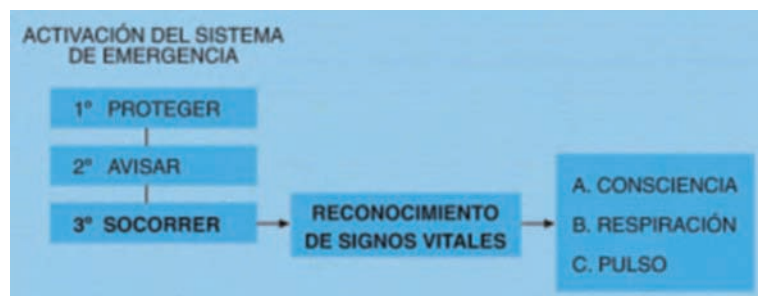


Fig. 1. Procedimiento PAS

En definitiva, la actuación del socorrista está vinculada a:

- Hacer frente a un riesgo inmediato y vital: (Ej.: parada respiratoria, cardíaca, hemorragia intensa...).
- Evitar o disminuir el riesgo de complicaciones posteriores al accidente. (Ej.: parálisis por una manipulación inadecuada de una fractura de un miembro o de la columna vertebral).

## PRIMEROS AUXILIOS EN PATOLOGÍAS COMUNES

**SÍNCOPE:** Pérdida súbita del conocimiento y del tono postural de corta duración (2-3 minutos) seguida de recuperación espontánea.

La causas más frecuentes la aparición de un cuadro vaso-vagal, la hipotensión ortostática y la producida por drogas. El cuadro vaso-vagal es el más común y sobretodo el relacionado con situaciones de ansiedad, dolor intenso, calor o espacios cerrados.

### DIAGNOSTICO DIFERENCIAL

- Si vemos cianosis, emisión de espuma en la boca, mordedura de lengua, emisión de heces y/o de orina y duración mayor de 5 minutos, debe hacer nos sospechar una crisis comicial (crisis epiléptica).
- Si el paciente presenta sudoración profusa, palidez, náuseas, y recuperación rápida, nos orienta más a un síncope.
- Si la presentación es gradual, sugiere hiperventilación o hipoglucemia.
- Si aparece después de incorporarse súbitamente, orienta a hipotensión ortostática.

### Exploración

Se debe explorar el estado de la piel (seca, húmeda, pálida, cianótica), comprobar la tensión arterial, la frecuencia respiratoria y cardíaca y la exploración neurológica.

### Tratamiento

- Aflojar la ropa alrededor del cuello y cintura.
- Traslado a un ambiente de aire puro.
- Tumbarlo en posición horizontal con las piernas elevadas si sospechamos cuadro vagal o en posición lateral de seguridad.



Figura 2. Posición lateral de seguridad

## URGENCIAS EN OTORRINOLARINGOLOGÍA

### FRACTURA DE LOS HUESOS DE LA NARIZ

En caso de traumatismo facial, determinar el alcance del mismo y valorar las consecuencias por posible traumatismo craneo-encefálico o cervical. (Fig 3).

Después de la primera exploración, valorar el sangrado (epistaxis) y la desviación del tabique nasal. Se debe tomar la tensión arterial y la frecuencia cardiaca para descartar un riesgo de hipovolemia.

#### Tratamiento

Valoración del estado general y estabilización de constantes.

- Aplicar compresas heladas.
- Detener la hemorragia mediante pinzamiento o taponamiento anterior.
- Posición lateral de seguridad.
- Evacuar al centro sanitario más cercano.



Fig. 3. Fractura huesos nasales

#### Técnica del Taponamiento Anterior:

1. Paciente sentado inclinado hacia delante y con la boca abierta para evitar que se trague la sangre.
2. Sonado nasal y presión sobre las aletas nasales.
3. Introducción de tira de gasa de borde impregnada en vaselina o agua oxigenada, en forma de bucle con la ayuda de unas pinzas (Fig. 4).



Fig. 4. Taponamiento anterior

### TRAUMATISMO DEL PABELLÓN AURICULAR (OREJAS)

Al igual que en el caso anterior, se debe valorar la magnitud del traumatismo por si pudieran existir otras complicaciones mas graves o lesiones internas (Fig. 5). Controlar constantes vitales de forma periódica.

#### Tratamiento

- Posición sentada del paciente.
- Aplicar compresas heladas para facilitar el control del sangrado.
- Si existe alguna porción desprendida conservarla para posible reimplante. Se conservará en unas gasas estériles y en su defecto un paño limpio, empapado en suero fisiológico o agua helada.
- Trasladar al centro sanitario más cercano.



Fig. 5. Contusión del pabellón auditivo con arrancamiento parcial

### Hemorragias en ORL (Otorrinolaringología)

Valorar la causa de la hemorragia, posible traumatismo, lesiones por rascado, cuerpo extraño en conducto auditivo (Fig. 6).  
Controlar el estado general del paciente.



Fig. 6. Otorragia

### Tratamiento

Localizar la hemorragia.

- Detenerla mediante:
  - Taponamiento
  - Compresión local
  - Aplicación de compresas frías
  - Si no cesa, evacuar al hospital, vigilando pulso y nivel de conciencia.

### Cuerpos Extraños en ORL (Otorrinolaringología)

En el conducto auditivo externo pueden introducirse voluntariamente (normalmente en niños) o accidentalmente, toda serie de cuerpos extraños, algunos tolerados durante muchísimo tiempo. En líneas generales los clasificamos en dos grupos: cuerpos extraños animados o cuerpos extraños no animados (Figs. 7 y 8).

Los primeros cuando son voluminosos pueden producir disminución de la agudeza auditiva, ruidos y sensación de presión. Si se trata de restos vegetales (como alubias o lentejas) a veces pasan desapercibidos hasta que germinan o cuando por el calor y la humedad aumentan de tamaño.

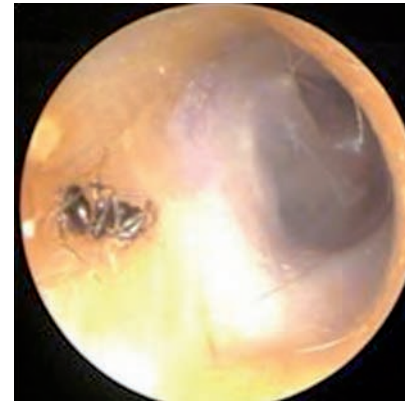


Fig. 7. Cuerpo extraño animado (Hormiga en el tímpano)

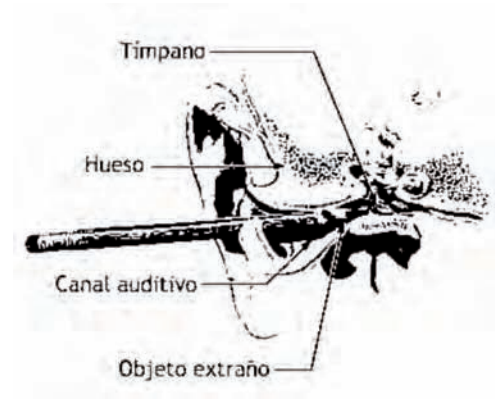


Fig. 8. Cuerpo extraño inanimado (lapicero en conducto auditivo)

Los cuerpos extraños vivos son generalmente insectos, que se introducen a veces durante el sueño, pudiendo producir supuraciones crónicas.

Únicamente se extraerán aquellos cuerpos extraños que se visualicen perfectamente, quedando PROHIBIDAS las maniobras de extracción a ciegas con palitos u otros objetos que podrían perforar la membrana del tímpano. Se proscribe el empleo de pinzas, que pueden no hacer presa en el cuerpo extraño introduciéndolo más profundamente Fig. 9.

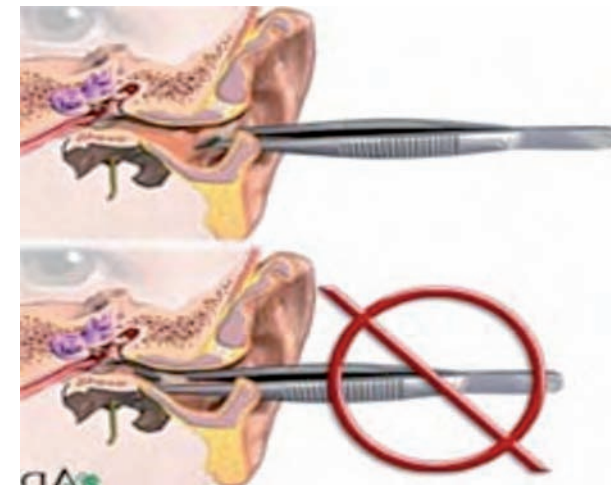


Fig. 9. No utilizar pinzas para extracción de cuerpo extraño enclavado profundamente

En el caso de seres vivos (insectos), lo primero que tenemos que hacer es matarlos. Para ello basta con suprimirles durante algún tiempo el aire que necesitan para respirar, llenando por completo el oído de una sustancia grasa y fluida, o colocando un algodón mojado en éter o unas gotas de aceite.

En el caso de seres vivos (insectos), lo primero que tenemos que hacer es matarlos. Para ello basta con suprimirles durante algún tiempo el aire que necesitan para respirar, llenando por completo el oído de una sustancia grasa y fluida, o colocando un algodón mojado en éter o unas gotas de aceite (Fig. 10).

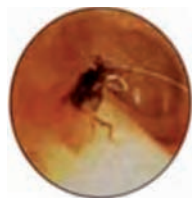


Fig. 10. Cuerpo extraño animado (Mosca) en tímpano

Si se trata de semillas vegetales, para conseguir su retracción se pueden aplicar unas gotas de alcohol.

Si el cuerpo extraño se encuentra en las fosas nasales va a producir una dificultad respiratoria, por la fosa ocluida, que dependerá del tamaño del cuerpo extraño. Cuando dicha sustancia es lisa y sin aristas, la mucosa soporta bien la agresión durante días e incluso meses, pero si es irregular o irritante, el organismo responderá con estornudos de repetición, picor, escozor, secreción, incluso purulenta y con estrías de sangre, así como fetidez de aliento.

No debe ni intentarse la extracción de un cuerpo extraño en niños que lloran y se defienden, o en adultos que no tienen la cabeza quieta, siendo a veces necesaria la anestesia general para su extracción.

Ningún cuerpo extraño esférico o con superficies convexas debe intentarse extraer con pinzas, por el peligro de fallar la presa e introducirlo más.

Si el alojamiento es reciente, en ocasiones se consigue la expulsión obstruyendo la fosa nasal libre y expulsando fuertemente el aire por la fosa nasal ocupada.

Así mismo podemos encontrar cuerpos extraños en la faringe. Normalmente se tratará de alguna espina de pescado o un trocito de hueso que al comer origina dolor y dificultad en la deglución.

Intentaremos arrastrar dicha sustancia utilizando algún alimento espeso y envolvente (miga de pan) con los movimientos de deglución.

Si no se consigue la expulsión, se intentará la extracción: El accidentado abrirá la boca, deprimiremos su lengua con una cuchara o depresor, y extraeremos el

cuerpo extraño utilizando unas pinzas finas con buena luz (NUNCA si no vemos perfectamente el cuerpo extraño). A continuación se realizarán gargarismos con agua templada y perborato o antisépticos bucales.

#### Tratamiento

- Localización del cuerpo extraño; si es en la garganta y tiene síntomas de asfixia, extraer el cuerpo extraño mediante el método de HEIMLICH (Ver capítulo de SVB).
- Averiguar tipo de cuerpo extraño.
- Limpiar la zona.
- Trasladar al centro sanitario para su extracción.

### URGENCIAS EN OFTALMOLOGÍA

Tratamiento general ante cualquier agresión en el globo ocular:

- Lavado ocular abundante.
- No friccionar el párpado.
- Trasladar al hospital.

### CUERPO EXTRAÑO EN GLOBO OCULAR

Estos cuerpos extraños pueden ser granos de polvo, insectos, partículas de madera, metal o vidrio, sustancias cáusticas y corrosivas, etc. A su vez pueden ser superficiales o estar fuertemente enclavados (Fig.11).

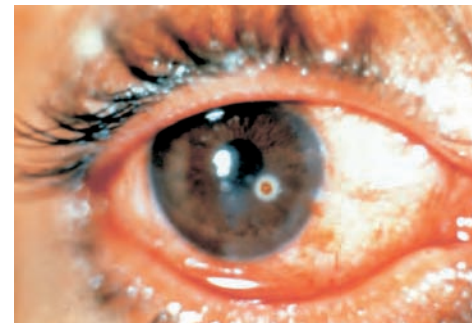


Fig. 11. Cuerpo extraño ocular con halo de herrumbre



Si se localizan en la parte anterior del globo ocular y no están enclavados, pueden extraerse fácilmente, previa buena iluminación, con una gasa o utilizando el borde de un pañuelo o papel de seda o mejor una gasa estéril si es posible. A veces no se ven, pero existen unos síntomas característicos que nos indican su presencia: picor, escozor, lagrimeo, dolor al parpadear, etc. En estos casos los buscaremos primero por dentro del párpado inferior, traccionando del mismo hacia abajo y dejando expuesta la conjuntiva.

Si no se encuentran allí, buscaremos en el párpado superior procediendo a la eversión del mismo (Fig. 12). Para ello, aplicaremos un objeto delgado y alargado (como un bastoncillo, por ejemplo) en el párpado superior y de forma paralela al mismo, presionaremos suavemente. Tiraremos entonces de las pestañas hacia arriba y detrás, envolviendo a dicho bastoncillo que nos sirve de apoyo, para poder visualizar de esta forma la conjuntiva superior. Cuando localicemos el cuerpo extraño procederemos a su retirada.

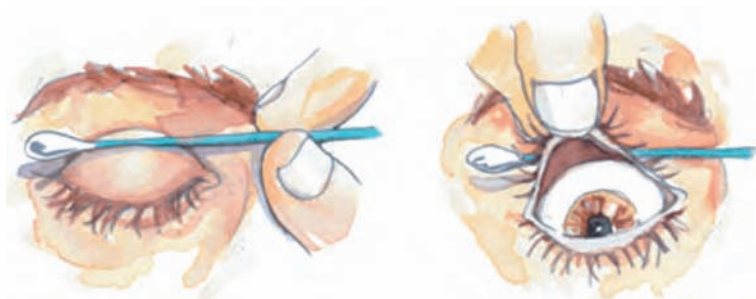


Fig. 12. Eversión del párpado

Si esa sustancia extraña está enclavada (un trozo de madera o metal), NUNCA procederemos a su extracción, ya que aumentaríamos considerablemente las lesiones. Fijaremos si podemos una compresa estéril o un paño con esparadrapo sobre el ojo afecto y lo trasladaremos al hospital para la extracción por personal cualificado en quirófano.

### Heridas Oculares

Son las causas más comunes de ceguera que pueden evitarse; hay muchas irritaciones leves que se pueden tratar lavando los ojos con abundante agua, pero las heridas más graves requieren atención médica, **siempre es mejor exagerar la precaución (Fig 13).**



Fig. 13. Contusión ocular lesión conjuntival

### Tratamiento

Tumbar al herido con la cabeza bien sujeta, permaneciendo inmóvil y con la mirada fija. Colocaremos tres o cuatro compresas de gasas húmedas sobre los dos ojos cerrados, las sujetamos con vendas sin comprimir y **avisar a los servicios médicos.**

En el caso de que existiera algún cuerpo extraño en el ojo, **si no está enclavado**, lo primero que haremos será intentar sacar el cuerpo extraño. La primera medida sería intentar arrastrar el cuerpo extraño por medio de un chorro de agua. Si la irritación continúa debe ser examinado por un médico. **Si el objeto ha penetrado en el ojo: llame a emergencia médica**, cubra el ojo dañado **sin comprimir**. **Si el objeto está enclavado en el mismo deberá proteger los dos ojos para evitar que el parpadeo provoque mayores lesiones.**

Ante quemaduras, cubrirlo **sin comprimir** y traslado urgente a un hospital.

Si lo que tiene es una contusión, sin herida ocular visible, cubrir el ojo sin comprimirlo y trasladarlo a urgencias.

### LESIONES OCULARES PRODUCIDAS POR SUSTANCIAS QUÍMICAS

La mayor parte de las sustancias químicas producen efectos nocivos sobre los ojos al contacto directo con los tejidos oculares (Fig. 14).





Fig. 14. Quemadura ocular por alcali

En caso de sustancias cáusticas o corrosivas, intentaremos neutralizarlas o disminuir la capacidad de penetración mediante lavados con agua. Si podemos, introducimos la cara del accidentado en una pila con agua secando posteriormente con una torunda de gasa los restos de partículas, repitiendo varias veces esta operación. Intentaremos evitar la irrigación a presión directa sobre el globo ocular.

En ningún caso se realizarán movimientos de frotación con los párpados, que pueden empeorar las lesiones, ni se aplicarán colirios de cualquier tipo hasta la valoración por el oftalmólogo.

#### Tratamiento

- Irrigar de manera inmediata y prolongada el ojo durante al menos 20 minutos con agua o suero fisiológico.
- No tapar el ojo para que las lágrimas continúen limpiando cualquier sustancia química residual.
- Evacuar al hospital más cercano donde se informará sobre el producto causante de la quemadura.

### PATOLOGÍA GENERAL. PRINCIPIOS BÁSICOS

#### INFECCIÓN O LESIÓN CUTÁNEA

Infección es la colonización de un organismo huésped por parte de especies exógenas (procedentes del exterior del organismo). El organismo colonizador es dañino y amenaza la supervivencia del huésped, por lo tanto es patógeno (Fig. 15).



Fig. 15. Úlcera cutánea

Es normal que los algunos seres sean colonizados por otras especies ajenas a ellos, en la mayoría de los casos se da una relación simbiótica que no provoca infección sobre el huésped u organismos que los aloja. Por ejemplo, las bacterias que habitan en el colon de los mamíferos, o los estafilococos que habitan en la piel humana sin producir infección.

La **infección** activa es producto de la batalla entre el organismo patógeno que se multiplica empleando recursos del huésped, y el huésped por sobrevivir.

La infección sobreviene cuando se presentan las condiciones adecuadas. Si un organismo patógeno está en pequeñas cantidades y se limita a un área protegida por el sistema inmunitario, no tiene lugar la infección. En cambio, si se dan las condiciones adecuadas de presencia y oportunidad, es decir, bajas defensas inmunitarias del huésped o alta cantidad de agentes patógenos, casi cualquier agente puede tornarse patógeno.

#### Factores incidentes en la infección

Hay una cantidad de variables que intervienen en el proceso de infección cuando se inocula un patógeno en un huésped.

- Ruta de entrada del patógeno y acceso al huésped.
- Período de incubación.
- Cantidad de gérmenes.
- Virulencia propia del organismo patógeno (su capacidad de multiplicación).
- Toxicidad.
- Poder invasivo.
- Tiempo de actuación.
- Asociación microbiana.
- El estado del sistema inmunológico del huésped colonizado.

Ejemplos son: los estafilococos presentes en la piel, que son inofensivos en ella, pero cuando aparecen en un espacio donde no son habituales (como la cápsula de una articulación o el peritoneo) se multiplican sin resistencia, lo que acarrea serias consecuencias para el huésped.

### **Sintomatología de la infección**

Entre los síntomas de una infección están: calor, enrojecimiento e inflamación localizada, supuración, olor desagradable, dolor ante la palpación. En los casos graves, puede aparecer fiebre, náuseas, escalofríos, vómitos, diarrea y fatiga

### **Tratamiento de la infección**

En general el tratamiento de una infección se realiza a través de la administración de antibióticos. Hay un amplio espectro de antibióticos específicos para distintos tipos de patógenos.

Un antibiótico es un medicamento empleado para el combate de las infecciones bacterianas, usualmente inofensivo para el huésped (aunque puede ocasionar reacciones adversas), que mata o impide el crecimiento de ciertas bacterias.

Un antibiótico es una sustancia secretada por un microorganismo, capaz de afectar a otros microorganismos como son los hongos y bacterias, pero no a los virus. En la actualidad también se sintetizan en laboratorios.

El antibiótico se emplea en el tratamiento de casi toda *infección* bacteriana. Puede experimentarse una reacción adversa al antibiótico, o también puede afectar a la flora bacteriana habitual en el organismo.

Para prevenir la aparición de la infección, se puede recurrir a la ingesta de ciertos alimentos, o de suplementos nutricionales, como glutamina, vitamina A y C, etc.

(VER TRATAMIENTO GENERAL DE LAS HERIDAS)

## **FIEBRE**

Se dice que una persona tiene fiebre cuando la temperatura general del cuerpo supera su media habitual: 37° centígrados. Como concepto clínico, es la temperatura superior o igual a 38° C tomada en la axila, y febrícula es la que oscila entre 37 y 38° C. Las temperaturas rectales son 0,5° C más altas y las axilares 1-0,5° C más bajas que las orales.

Es de corta duración si la evolución es de menos de 48 horas y de larga duración si la evolución es de más de 14 días.

La fiebre es una reacción del cuerpo ante un microorganismo o agente tóxico aunque se deben recordar otros cuadros que también la producen: enfermedades inflamatorias crónicas, tumores, origen central, temperatura ambiente, ejercicios, medicamentos etc. y aunque es benéfica, se debe controlar por las molestias que ocasiona. La fiebre no es una enfermedad, sino una señal de alarma del organismo ante la presencia de un agente infeccioso o un proceso lesivo en el organismo.

Sin embargo es importante controlar la fiebre para que con ella disminuyan también los malestares que genera el aumento de temperatura en el cuerpo y los efectos que puede llegar a tener, como son la deshidratación, escalofríos, delirios y convulsiones que aunque se presentan en muy pocos enfermos, generalmente no producen daño cerebral como se pensaba anteriormente.

### **Cuándo hay fiebre debemos**

- Identificar la causa que la provoca. Interrogar al paciente sobre inicio de la fiebre, duración, otros síntomas acompañantes y preguntar por el funcionamiento de otros órganos o sistemas (respiratorios, urinarios, digestivos... es decir, si la fiebre se acompaña de tos, o de escozor al orinar, o de diarrea, etc.).
- Exploración Física
  - Toma de constantes: TA, FC, Ta, FR.
  - Estado general y nivel de consciencia.
  - Piel y mucosas: coloración e hidratación.
  - Exploración por órganos y aparatos.
- Destapar lo más que se pueda al enfermo, dejándolo solamente con ropa ligera.
- Poner compresas de agua casi fría en la frente y nuca y si es necesario bañarlo con *agua tibia* y frotando suavemente su cuerpo con una esponja.
- Administrar agua, jugos y caldos constantemente y poco a poco, sobre todo si hay vómito o diarrea y *solo en caso* de que la persona esté consciente.
- Administrar un antipirético (Paracetamol 650–1000 mg/4–6 horas, hasta una dosis máxima de 4 gr día. Acido Acetil Salicílico 500 mg/4 horas).
- Evitar que la temperatura llegue o rebase 40° C, para ello deben seguirse las medidas antes citadas. Si aún así la fiebre supera esa cifra, es muy im-

portante bajarla de inmediato, para lo cual es necesario desnudar al enfermo, colocarlo en un lugar fresco donde corra aire, aplicarle trapos o gasas húmedas con agua fresca (incluso puede ser agua con hielo) en pecho y frente, los cuales hay que cambiar constantemente, o darle un baño con agua fría, no helada. Nunca frotar con alcohol (Fig. 16).



Fig. 16. Enfriar al paciente con gasas húmedas

- La fiebre es aviso de una enfermedad, por ello es necesario investigar su origen. En estos casos es recomendable observar otros síntomas que presente el paciente y acudir al médico.

#### Evite

- Administrar ácido acetilsalicílico a niños y jóvenes, salvo por prescripción médica, pues si la fiebre se debe a una infección ocasionada por virus puede presentarse una enfermedad grave o mortal, llamada síndrome de Reye.
- Que el enfermo llegue a tener convulsiones, lo cual sucede si el ataque de fiebre es muy intenso; es mejor buscar ayuda profesional de inmediato.
- Que el enfermo que se convulsiona muerda su lengua; para ello, coloque un trapo en la boca.

#### Recuerde

- La fiebre que rebasa 40° centígrados es muy peligrosa, por lo que se debe reducir rápidamente, ya que puede producir ataques convulsivos.

- La fiebre es un síntoma. Para erradicarla deberán observarse otros signos que la acompañen, a fin de obtener un diagnóstico acertado de la enfermedad que la origina. De este modo se podrá seguir un tratamiento adecuado.
- La temperatura debe medirse cada 30 minutos.

#### Cuándo trasladar a un centro Sanitario

- Hipertermia rebelde a medicación antipirética correcta. Si se ha tratado de bajar la fiebre con los métodos antes mencionados y ésta permanece sin cambio (40° centígrados en adultos, 39° en niños y 38° en bebés menores de 3 meses).
- Al presentarse junto con cualquiera de los siguientes síntomas: dolor de cabeza intenso; dolor e inflamación importante de la garganta; sensibilidad ocular a la luz brillante; rigidez considerable del cuello y dolor en éste al inclinar la cabeza hacia adelante; confusión mental, vómito persistente, dificultad para respirar, apatía e irritabilidad extrema.
- Alteración del nivel de consciencia o desorientación temporo-espacial.
- Presencia de crisis convulsiva.
- Sospecha de infección bacteriana sin respuesta adecuada al tratamiento.
- Taquipnea, hipotensión arterial y/o signos de hipoperfusión periférica.
- Factores de riesgo: inmunodeprimidos, insuficiencia cardíaca, hepática o renal.
- Sospecha de enfermedad que precise diagnóstico y/o tratamiento hospitalario.
- Síndrome febril de larga duración sin foco evidente.

## GLOSARIO

- **Síndrome de Reye:** Es una inflamación del cerebro y del hígado que se asocia a cuadros febriles originados por virus en niños tratados con aspirina o salicilatos.

## AUTOEVALUACIÓN

1. Para disminuir la fiebre: (Señale la incorrecta)
  - a. Reposo absoluto.
  - b. Solo si la temperatura supera los 38°C darle un paracetamol.
  - c. Medios físicos (paños de agua fría).
  - d. Ingesta de líquidos.
2. En caso de cuerpo extraño ocular señalar la falsa.
  - a. Lavar el ojo con suero a chorro.
  - b. Extraer el cuerpo extraño en cualquier circunstancia antes de seguir tratamiento.
  - c. Trasladar al paciente con gasas húmedas tapando el ojo.
  - d. No administrar colirio hasta que no lo inspeccione el oftalmólogo.
3. Cuando se debe trasladar a un paciente con cuadro febril al hospital señalar la falsa:
  - a. Taquipnea, hipotensión arterial y/o signos de hipoperfusión periférica.
  - b. Alteración del nivel de consciencia o desorientación temporo-espacial.
  - c. Presencia de crisis convulsiva
  - d. Todas son correctas.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Internet. Saludalia Dr. Jorge Juan Fernández López. Especialista en Medicina Familiar y Comunitaria. Médico UVI Móvil de Zaragoza. Servicio 061 Aragón.
2. Curso de Actualización en Medicina General y de Familia. Fundación Médica Colegial. 2.ª Edición. Madrid.
3. Ramos Martínez, A y Moya Mir, M. (2004) «Síncope» en Moya Mir, M. *Normas de Actuación en Urgencias*. 3.ª Edición. Madrid. Editorial Médica Panamericana.
4. Moya Mir, M. (2004) *Normas de Actuación en Urgencias*. 3.ª Edición. Madrid. Editorial Médica Panamericana.
5. Ángel Garijo et al. Protocolos de Urgencias y Emergencias más frecuentes en el adulto. Plan Andaluz de Urgencias y Emergencias. Internet.
6. Las imágenes se han obtenido en su mayoría por acceso libre de internet y otras son propias..

Fig.1.- grafico

Fig.2.- del autor

Fig.3. - [www.averaorg.adam.com](http://www.averaorg.adam.com)

Fig.4. - [www.seg-social.es](http://www.seg-social.es)

Fig.5. - [www.paideianet.com](http://www.paideianet.com)

Fig.6. - [www.travelertofu.com](http://www.travelertofu.com)

Fig.7. - [www.encolombia.com](http://www.encolombia.com)

Fig.8. - [www.audiosal.com](http://www.audiosal.com)

Fig.9. - [www.herreracerpa.com](http://www.herreracerpa.com)

Fig.10. - [www.encolombia.com](http://www.encolombia.com)

Fig.11. - [www.smo.org.mx](http://www.smo.org.mx)

Fig.12. - [www.antartida.educ.ar](http://www.antartida.educ.ar)

Fig.13. - [www.smo.org.mx](http://www.smo.org.mx)

Fig.14. - [www.smo.org.mx](http://www.smo.org.mx)

Fig.15. - [www.doyma.es](http://www.doyma.es)

Fig.16. - [www.esmas.com](http://www.esmas.com)



## UNIDAD DE APRENDIZAJE 25

# ENFERMEDADES CARDIOLÓGICAS MÁS FRECUENTES

### OBJETIVOS

1. Diferenciar entre un dolor coronario y no coronario.
2. Reconocer características del ángor y el infarto agudo de miocardio.
3. Conocimiento de conceptos sobre el síndrome coronario agudo.
4. Saber identificar las arritmias mortales.
5. Saber que la primera medida ante una fibrilación ventricular (FV) es la desfibrilación.
6. Conocer los síntomas más frecuentes en las arritmias mortales.
7. Identificar una situación de urgencia y emergencia hipertensiva.
8. Conocer las medidas terapéuticas que puede realizar el sanitario.
9. Reconocimiento de la gravedad para activación precoz del recurso avanzado.

### COMPETENCIAS

1. Diferenciar una situación de emergencia cardiaca de la que no lo es.
2. Detectar factores de riesgo para el síndrome coronario agudo.
3. Avisar a un recurso avanzado identificando la situación de emergencia cardiaca.
4. Apoyo al recurso avanzado en el tratamiento inicial al SCA.

### PALABRAS CLAVE

- Ángor
- Angina
- Infarto agudo de miocardio
- Síndrome coronario agudo
- Arritmia
- Fibrilación ventricular
- Asistolia
- Desfibrilador
- Tensión arterial
- Hipertensión arterial

En este capítulo haremos referencia a aquellas patologías cardiovasculares que por su gravedad, tengan más probabilidad de desencadenar un desenlace fatal en el menor tiempo posible, y que exigen un manejo experto y cuidadoso de la situación por parte del Sanitario Técnico en Emergencias.

Las formas de presentación más comunes de alteración cardiovascular urgente comprenden:

1. Dolor torácico.
2. Síndrome Coronario Agudo.
3. Arritmias.
4. Urgencia y emergencia hipertensiva.

La elevada prevalencia, la alta gravedad, el compromiso vital y la alta mortalidad prehospitalaria hace que actualmente, haya un mayor perfeccionamiento y conocimiento en la asistencia precoz a esos enfermos, tanto en el SVB como el SVA, mejorando así su pronóstico y en parte, su calidad de vida.

## 1. DOLOR TORÁCICO

### DEFINICIÓN

Cualquier molestia o sensación anómala localizada en el tórax, por encima del diafragma.

### TIPOS DE DOLOR

Hay muchas causas que pueden desencadenarlo, y que no tienen por qué ser de tipo cardíaco:

- Cardiovasculares:
  - Isquémicas (hipertensión arterial, infarto agudo de miocardio, estenosis o insuficiencia aórtica).
  - No isquémicas (dissección aórtica, pericarditis, taquiarritmias).
- Pleuropulmonares:
  - Neumotórax.
  - Tromboembolismo pulmonar.
  - Enfisema.
  - Procesos infecciosos (neumonía).

- Digestivas:
  - Reflujo
  - Rotura esofágica
  - Cólico biliar.
- Neuro-musculoesqueléticas:
  - Herpes zóster
  - Contracturas
  - Traumatismos
- Psicógenas:
  - Depresión
  - Ansiedad
  - Simulación

Debemos diferenciar la causa que produce el dolor, para deducir rápidamente si nos encontramos ante una situación de alto riesgo para la vida: **El dolor precordial.**

### CARACTERÍSTICAS DEL DOLOR PRECORDIAL

El dolor precordial se caracteriza por:

- Ser de aparición brusca (casi siempre), se desencadena más frecuentemente con la actividad o el ejercicio (aunque también puede aparecer en reposo).
- Se localiza en la zona paraesternal con irradiación en hombro, cuello y brazo, especialmente el izquierdo.
- Opresivo o de peso, en otras ocasiones con sensación de quemazón o nudo.
- Suele ir acompañado de gran angustia y según la intensidad, de cortejo vegetativo (sudoración fría, palidez, náuseas, vómitos y mareos).
- El paciente habitualmente está inmóvil.

### ANGOR O ANGINA

Se produce una obstrucción parcial del flujo sanguíneo a través de las arterias que irrigan el corazón: las arterias coronarias; produciéndose una reducción en la llegada de oxígeno a una parte del músculo cardíaco.

No llega sangre suficiente para el funcionamiento del corazón y se produce dolor, pero sin que aparezca todavía lesión o necrosis miocárdica.

La angina suele desencadenarse con esfuerzo (ejercicio, trabajo, actividad sexual, emociones fuertes...). En otras ocasiones, el dolor o crisis de angina aparece en reposo; en este caso suele ocurrir es la rotura súbita de una placa de ateroma o bien un estrechamiento o espasmo en la pared arterial, dificultando así el paso de sangre. La falta de oxígeno en el músculo cardiaco produce dolor. Cede con reposo y con nitroglicerina sublingual, teniendo una duración media de 15 minutos.

Siendo sus características principales que es pasajera y no deja daño en las células musculares del corazón.

### INFARTO AGUDO DE MIOCARDIO (IAM)

El IAM se produce cuando una arteria coronaria se obstruye totalmente (no pasa sangre y por tanto tampoco oxígeno), en la mayoría de los casos por un coágulo de sangre que se forma sobre una placa de ateroma que se ha roto en el interior de la coronaria.

La gravedad del infarto depende de la cantidad de músculo que se destruye, la arteria obstruida y el lugar en el que se produce la obstrucción.

Suele aparecer en reposo, no cede con la nitroglicerina sublingual ni el reposo y dura más de 20-30 minutos.

Sus características principales es la obstrucción total de una arteria y la destrucción de células musculares del corazón.

### ACTUACIÓN ANTE EL DOLOR TORÁCICO

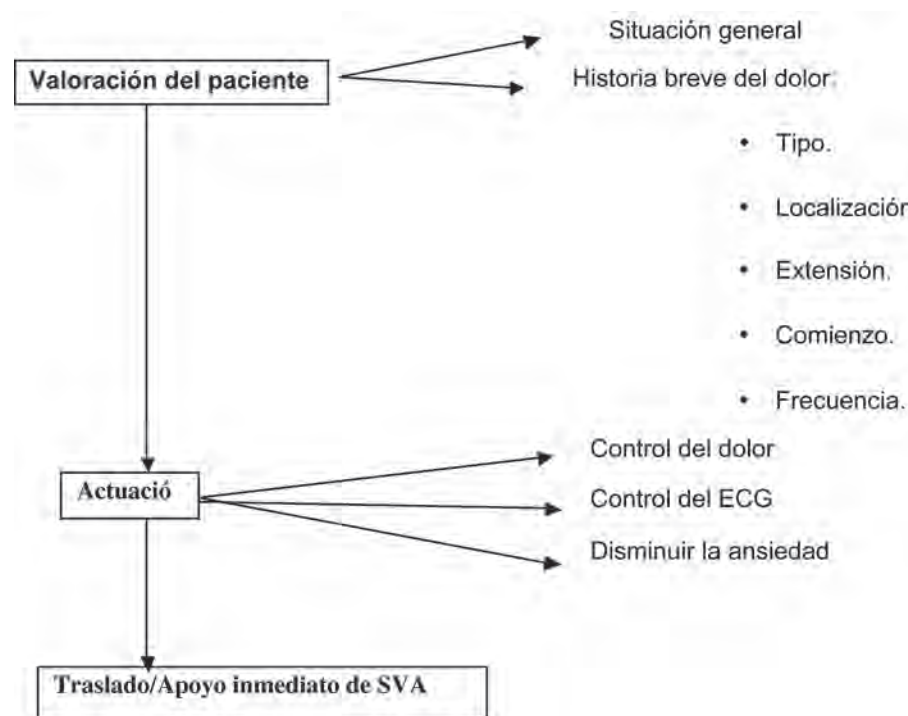
Es fundamental conocer el origen del dolor, preguntando al paciente:

- Antecedentes Personales que nos puedan encaminar hacia el dolor coronario (hipertensión arterial, diabetes, tabaquismo, sedentarismo, obesidad...)
- Localización (que nos lo indique el propio paciente)
- Tipo de dolor (opresivo, sordo, tirante, ardor...)
- Comienzo y duración (súbito, gradual, continuo, cese brusco, de duración variable...)
- Intensidad (ligera, moderada, severa)
- Factores que lo agravan (ejercicio, hablar, movimiento, postura corporal)
- Factores que lo alivian (reposo, medicación, comer, postura corporal)
- Signos y síntomas acompañantes (ansiedad, depresión, disnea, nauseas, vómitos, sudoración, palidez...)
- Preguntar por la medicación que está tomando y si ha tomado ya nitroglicerina sublingual.

Medidas terapéuticas:

- Valoración primaria A B C D E
- Postura del paciente en la que se encuentre más cómodo y con cabecera elevada (facilita respiración)
- Reposo absoluto (para no aumentar las necesidades de oxígeno)
- Oxigenoterapia (3 litros/minuto)
- Monitorización continua electrocardiográfica: pulso, saturación de oxígeno, respiración. Realizar electro completo (con 12 derivaciones) en cuanto se disponga de él. ANTE LA DUDA **SIEMPRE REALIZAR UN ELECTRO**.
- Hablar y tranquilizar al enfermo explicándole todo lo que le estamos haciendo
- Pedir apoyo de SVA si estamos solos.

### Procedimiento ante dolor precordial



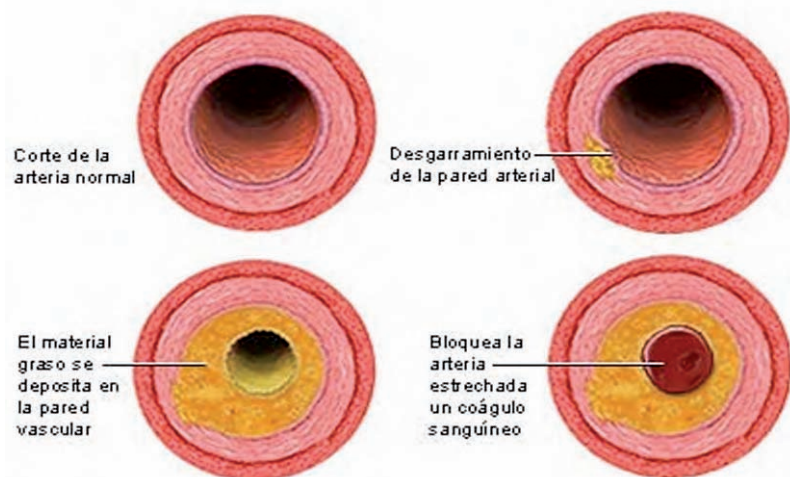
## 2. SÍNDROME CORONARIO AGUDO

### DEFINICIÓN

Entendemos por síndrome coronario agudo (SCA), o situaciones agudas de cardiopatía isquémica, una serie de situaciones que se caracterizan por la obstrucción progresiva del flujo sanguíneo a través de una o más arterias coronarias. La situación clínica derivada es un desequilibrio entre las necesidades de oxígeno del miocardio y el aporte que en esos momentos le está llegando por las arterias coronarias.

### FISIOPATOLOGÍA

El principal mecanismo que interviene en la generación de un SCA es la rotura o erosión de una placa ateromatosa (placa de lípidos y fibrosada en distinta proporción) que va a producir un mecanismo de activación trombótica (coagulación), lo que ocasiona oclusión arterial y disminución del riego sanguíneo en un determinado territorio vascular. Este mecanismo explica la mayor parte de los SCA, que van a diferenciar entre IAM o angina según sea total o parcial la oclusión arterial.



Por tanto en la generación de un SCA van a estar implicados mecanismos que favorecen el desarrollo de placas de ateroma, como son:

- Presencia de hipercolesterolemia, y otras dislipoproteínas, sobre todo el LDL-colesterol, que va a formar cristales generadores de ateroma que obstruyen los vasos.
- Presencia de factores que aumentan la densidad sanguínea, como la diabetes mellitus, el hábito tabáquico, la obesidad, el sedentarismo, etc.

También se van a implicar factores que, aun conservando un flujo sanguíneo constante, intervienen aumentando las necesidades cardiacas, como ocurre en las anginas de esfuerzo, la hipertensión arterial, algunas arritmias cardiacas o en la insuficiencia cardiaca.

### TIPOS

Entre los SCA vamos a encontrar:

- Angina de pecho. Molestia o dolor, de tipo opresivo, atribuible a una isquemia miocárdica transitoria. Podemos describir diferentes tipos de angina de pecho:
  - Angina estable. Proceso crónico, que reproduce angina generalmente con la realización de ejercicio o estrés emocional y que no se modifica en los últimos meses. Se suele aliviar con reposo y nitritos.
  - Angina inestable. Angina que no cumple los criterios de estabilidad mencionados, incluye angina de reposo. Las arterias son incapaces de cubrir las necesidades miocárdicas incluso en reposo. No se alivia con reposo ni medicamentos.
  - Angina refractaria o de Prinzmetal. Consiste en un dolor precordial que no cede con reposo ni con medicamentos. Sin factores precipitantes. Estando asociada a un mecanismo de vasoespasmo coronario, pudiéndose presentar en pacientes sin ninguna alteración arterial.
- Infarto agudo de miocardio. Cuando la isquemia es total y prolongada, produciendo un área de necrosis aguda en el músculo cardiaco.

## CLÍNICA

El síntoma principal que vamos a encontrar va a ser el dolor de tipo coronario, que suele irradiarse a brazos, manos, cuello o región interescapular. Junto al dolor es muy frecuente encontrar sintomatología vegetativa acompañante (nauseas, vómitos, sudoración profusa, etc.).

A veces el síntoma de dolor no aparece o es muy débil en ancianos, pacientes con intervención quirúrgica reciente o pacientes diabéticos, siendo en estos últimos cuando aparece, muy atípico, generalmente abdominal.

El cuadro clínico más grave es la muerte súbita.

## DIAGNÓSTICO

El diagnóstico estará fundamentado en la clínica y el electrocardiograma (ECG). La clínica nos dará el diagnóstico de presunción en la mayoría de los casos, siendo en la angina de pecho a veces el único criterio diagnóstico presente.

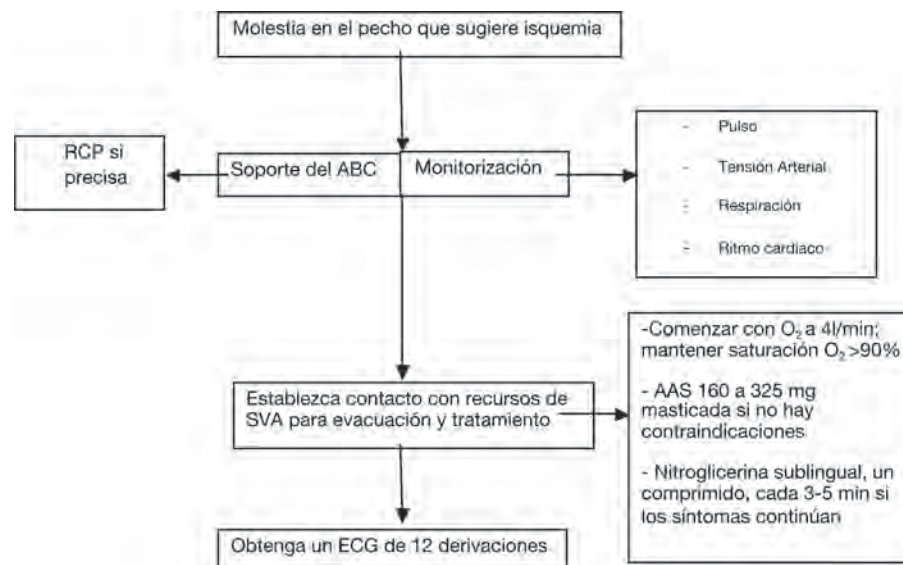
El ECG va a ser la prueba principal para el diagnóstico de un SCA, se debe hacer y valorar en los primeros 10 minutos de la valoración inicial. Se trata de una técnica que proporciona mucha información, es fácil de realizar y de coste muy barato.

En el ECG vamos a encontrar distintos signos según el tipo de SCA, en los casos de angina de pecho a veces se encuentra un ECG normal, mientras que esto es raro en los casos de IAM. A veces es muy útil la comparación con ECG previos del paciente.

En los casos de IAM las alteraciones del ECG son prácticamente constantes (elevación del segmento S-T en derivaciones contiguas).

Actualmente el diagnóstico exacto de un IAM se basa en la aparición de alteraciones enzimáticas (troponina T y troponina I como los marcadores más fiables, específicos y precoces en aparición ante un IAM). Aunque para ello es necesario que en nuestra ambulancia tengamos reactivos para la determinación de esas enzimas sangre.

## TRATAMIENTO



### Oxígeno

Se debe administrar a todos los pacientes que evalúan debido a un posible SCA durante las primeras 6 horas. Pasado ese tiempo no proporciona beneficio clínico, excepto:

- Pacientes con molestias continuas/recurrentes en el pecho o hemodinámicamente inestables.
- Pacientes con congestión pulmonar evidente
- Los pacientes cuya saturación de oxígeno sea menor del 90%

### Acidoacetilsalicílico (AAS)

Si el paciente no ha tomado AAS y no tiene antecedentes de alergia al AAS ni evidencia de sangrado gastrointestinal reciente, administrar AAS masticable (160 a 325 mg). El AAS se absorbe mejor cuando se mastica que cuando se traga. Ante paciente con náuseas, vómitos o úlcera péptica activa u otros trastornos del tracto gastrointestinal superior, utilice supositorios de AAS por vía rectal.



### Nitroglicerina

Administre hasta un máximo de tres comprimidos de nitroglicerina sublingual, a intervalos de 3 a 5 minutos si los síntomas continúan y lo permite el control médico. Administre nitroglicerina solamente si el paciente está estable hemodinámicamente: presión arterial sistólica mayor de 90 mmHg o no inferior a 30 mmHg por debajo del valor inicial (si se conoce), y frecuencia cardiaca de entre 50 y 100 latidos/minuto.

La nitroglicerina es un venodilatador y es necesario utilizarla con precaución, o no utilizarla en:

- **Hipotensión, bradicardia o taquicardia.** Presión arterial sistólica menor de 90 mmHg, menos de 50 pulsaciones/minuto o taquicardia.
- **Utilización reciente de inhibidores de la fosfodiesterasa** (por ejemplo viagra). Evite la nitroglicerina si el paciente ha tomado sildenafil o vardenafilo durante las 24 horas anteriores, o tadalafilo dentro de las 48 horas anteriores. Los nitratos pueden producir hipotensión grave resistente a los agentes vasopresores.
- Infarto de miocardio en la pared inferior y el ventrículo derecho.

En los casos de IAM el tratamiento eficaz va a ser los fibrinolíticos, que destruyen el componente trombótico de la arteria lesionada. Este tratamiento va a estar condicionado por el tiempo de evolución del IAM, siendo recomendado sólo en las primeras 6 horas de aparición del cuadro y siempre que no existan contraindicaciones. Por este motivo estará contraindicada la administración de cualquier compuesto por vía intramuscular que después pueda contraindicar el tratamiento fibrinolítico.

Es importante la anamnesis sobre factores de riesgo cardiovascular:

- Edad. Al aumentar ésta aumenta el riesgo cardiovascular.
- Sexo. Más frecuente en varones y en mujeres tras menopausia.
- Obesidad/ hiperlipemias (formación de placas de ateroma en las arterias).
- Vida sedentaria.
- Exceso de peso.
- Tabaquismo (favorece la formación de placas de ateroma y plaquetas).
- Alcohol y café. En exceso favorece la aparición Hipertensión arterial.
- Hipertensión Arterial. Compromete la perfusión coronaria y favorece la formación de placa de ateroma.
- Diabetes Méllitus (favorece la formación de placas de ateroma y plaquetas).

- Estrés.
- Politoxicomania.
- Antecedentes personales.
- Antecedentes familiares (relacionados con la genética)
- Otros (exceso de sal, bebidas estimulantes, etc.)

### 3. ARRITMIAS

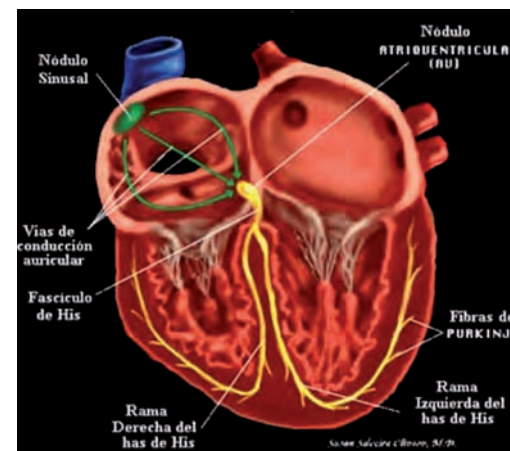
#### DEFINICIÓN

En este apartado trataremos una serie de alteraciones que se pueden dar frecuentemente en la atención extrahospitalaria, y que por sus características, pueden desencadenar una situación clínica muy grave, pudiendo producir la muerte.

Estas alteraciones son las arritmias: cualquier alteración del ritmo cardiaco normal.

El ritmo normal, llamado ritmo sinusal, es el que va a determinar que la contracción y relajación sean fisiológicas, es decir, que a una contracción auricular le siga la contracción ventricular expulsando la sangre de manera uniforme y rítmica (entre 60 y 100 pulsaciones/minuto) hacia el torrente sanguíneo.

El ritmo cardiaco es comandado por una estructura especializada llamada nódulo sinusal, desde allí parte un impulso eléctrico que estimula la contracción de las aurículas. Este impulso eléctrico alcanza luego el nódulo auriculoventricular y se propaga por las ramas derecha e izquierda del haz de His, para provocar la contracción ventricular.



Que la circulación de este impulso eléctrico siga la secuencia correcta es fundamental para que la contracción cardíaca se produzca cuando el corazón está lleno de sangre y, por lo tanto, el bombeo de la misma al resto del organismo sea adecuado.

Cuando no se sigue este patrón normal, ya sea porque el corazón expulsa sangre hacia el sistema circulatorio demasiado deprisa (taquicardia) o demasiado despacio (bradicardia), o porque no se contraen todas sus células a la vez, vamos a hablar de arritmias.

### ARRITMIAS MORTALES

Las arritmias las podemos clasificar en rápidas (taquiarritmias) y lenta (bradiarritmias).

Las taquicardias son frecuentes por encima de los 100 latidos por minuto (lpm) y las bradicardias por debajo de 60 lpm.

Tanto unas como otras pueden producir disminución de la sangre circulante por minuto, ocasionando un déficit de sangre en órganos vitales como corazón y cerebro.

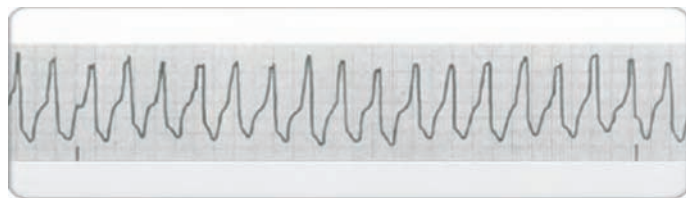
Los síntomas que producen son:

- Mareo, síncope (por disminución de riego cerebral).
- Dolor torácico (por disminución del riego al corazón).
- Palpitaciones.

Cuando se producen estos síntomas hay que activar un recurso avanzado para que los pacientes sean atendidos con rapidez.

Hay otro tipo de arritmias que son mortales. Estas son la taquicardia ventricular sin pulso (TV sin pulso) y la fibrilación ventricular (FV), teniendo ambas el mismo tratamiento: la desfibrilación.

La TV puede degenerar en FV en minutos, y esta a su vez en asistolia.

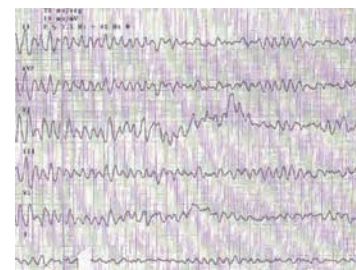


TAQUICARDIA VENTRICULAR SIN PULSO

La FV también puede desencadenarse de forma súbita, frecuentemente debido a una cardiopatía isquémica.

Como hemos comentado el tratamiento de ambas es eléctrico: desfibrilación inmediata, para evitar que se produzca una asistolia.

Es necesario verificar la ausencia de pulso central (carotideo) en ambas situaciones para aplicar la desfibrilación.



FIBRILACION VENTRICULAR

### ACTUACIÓN

- Ante todo paciente mareado, con dolor torácico o con palpitaciones es necesario palpar el pulso carotideo para saber la frecuencia que tiene. Valorar también las características del mismo.
- Administrar O<sub>2</sub> al 100%
- Mantener al paciente en reposo
- Precisa monitorización electrocardiográfica continua.
- Avisar al recurso avanzado
- Si el paciente está inconsciente y no tiene pulso, avisar al recurso avanzado e iniciar soporte vital básico. Si se dispone en la unidad de desfibriladores automáticos, colocarlos.

## 4. URGENCIAS Y EMERGENCIAS HIPERTENSIVAS

### DEFINICIÓN

#### Tensión Arterial (TA)

Es la resistencia que ofrecen las arterias al paso de la sangre, es decir, la fuerza con que la sangre es bombeada por el corazón. Los valores normales están en torno a:

- 120-140 mm Hg para la TA sistólica ó máxima.
- 60-85 mm Hg para la TA diastólica o mínima.

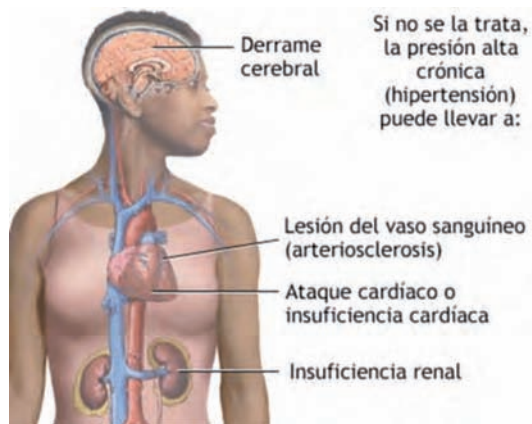
La hipertensión es uno de los factores de riesgo cara a sufrir accidentes cerebrovasculares (ACV o ictus) o infarto agudo de miocardio.

#### **Urgencia hipertensiva**

- La TA diastólica se eleva por encima de los 115-120 mm Hg sin daño orgánico secundario.
- El enfermo se encuentra asintomático o con síntomas inespecíficos, sin riesgo vital inmediato.
- Permite el descenso de la presión arterial en el plazo de 24-48 horas.
- El tratamiento será preferentemente por vía oral, sin precisar asistencia hospitalaria.

#### **Emergencia hipertensiva**

- La elevación de la TA diastólica por encima de los 115-120 mm Hg acompañada de alteraciones en órganos diana (corazón, cerebro, riñón retina), que comprometen la vida del paciente de modo inminente.
- Requieren el descenso de la presión arterial, en un periodo de minutos a horas, dependiendo de la situación clínica.
- El tratamiento será preferentemente por vía parenteral, precisando ingreso hospitalario.



#### **TIPOS DE CRISIS HIPERTENSIVAS**

- Encefalopatía hipertensiva. Cursa con signos y síntomas típicos que pueden aparecer, aun cuando, las cifras de TA no sean tan elevadas como las mencionadas
- Eclampsia. Consiste en una elevación de la TA en la mujer embarazada, que suele aparecer después de la semana 20 de gestación. El riesgo de pérdida del feto es alto. La sintomatología se caracteriza por los siguientes signos y síntomas:
  - Edema
  - Proteinuria
  - Alteración de la consciencia
  - Convulsiones
  - Coma

Durante el traslado a una unidad de obstetricia la mujer irá en posición decúbito lateral izquierdo, manteniendo la cabeza ladeada en el plano inferior al resto del cuerpo.

- HTA acelerada y HTA maligna. Se caracterizan por signos de retinopatía en la primera, y por edema papilar en la HTA maligna. Se asocian a TA diastólica mayor de 120 mm Hg.
- Disección aórtica + HTA. Es una situación de gravedad extrema que se desarrolla con mucha rapidez, por ello las medidas urgentes a adoptar serán:
  - Reducción de la TA.
  - Reducción del gasto cardíaco.
  - Intentar mantener la TA sistólica entre 100-120 mm Hg.

También es importante señalar los cuadros hipertensivos con epistaxis severa, HTA en paciente anticoagulado o con hemorragia retiniana.

#### **SINTOMATOLOGÍA**

Los síntomas más frecuentes son:

- Cefalea de localización más frecuente occipital.
- Visión borrosa

- Nauseas.
- Vómitos
- Dolor retroesternal.
- Confusión o estupor
- Acúfenos.
- Epistaxis
- Edema

En la afectación de los órganos diana podemos encontrar:

- Signos de insuficiencia cardiaca izquierda: disnea, taquipnea, ortopnea, cianosis, etc.
- Signos de encefalopatía: alteración del nivel de consciencia, somnolencia, desorientación temporoespacial e incluso motriz, cefalea, alteraciones visuales, convulsiones, etc.
- Renales: anuria, oliguria, etc.

### MEDIDAS Y TRATAMIENTO

- Valoración primaria A B C D E.
- Monitorización de signos vitales con toma de TA.
- Tranquilizar al paciente, recabar información.
- Reposo en posición Semifowler.
- Repetir la toma de TA a los 5 minutos.
- Si los valores continúan elevados contactar con SVA.
- Administrar O<sub>2</sub> a bajo flujo (2-3 l/min).
- Evacuar.

Si existe afectación de los órganos diana (emergencia hipertensiva) solicitar apoyo avanzado y poner O<sub>2</sub> a alto flujo.

### GLOSARIO

- **Tromboembolismo pulmonar:** El tromboembolismo pulmonar (TEP) es el resultado de la obstrucción de la circulación arterial pulmonar por un émbolo procedente, en un 95% de los casos del sistema venoso profundo de las extremidades inferiores (grandes venas proximales) y en menor frecuencia de las pélvicas.
- **Necrosis miocárdica:** La necrosis miocárdica es la muerte de ciertas zonas de miocardio por isquemia prolongada.
- **Insuficiencia cardiaca:** Afección en la cual el corazón ya no puede bombear suficiente sangre al resto del cuerpo.
- **Vasoespasmio:** Espasmo constrictor de las paredes de un vaso sanguíneo.
- **Trombo:** Coágulo sanguíneo intravascular
- **Síncope:** Llamado también desmayo, es la pérdida brusca de conciencia y de tono postural, de duración breve, con recuperación espontánea
- **Palpitaciones:** La sensación rápida e irregular de los latidos cardíacos.
- **Gasto cardíaco:** Volumen de sangre expulsado por un ventrículo en un minuto. Unos 5 litros en un adulto.
- **Accidente cerebrovascular:** Es una interrupción del suministro de sangre a cualquier parte del cerebro y, algunas veces, se le denomina «ataque cerebral» (derrame cerebral).
- **Acúfenos:** La percepción de un sonido sin que exista fuente sonora externa que lo origina.
- **Epistaxis:** Toda hemorragia con origen en las fosas nasales.

### AUTOEVALUACIÓN

1. La angina se diferencia del IAM en:
  - a. No hay diferencia.
  - b. La angina cede con el reposo, la administración de nitroglicerina sublingual y el IAM no.
  - c. El IAM cede con la administración de nitroglicerina sublingual y el reposo y la angina no.
2. En un SCA:
  - a. Monitorizaremos solo la saturación de O<sub>2</sub> y TA.
  - b. Monitorizaremos pulso, TA, saturación de O<sub>2</sub> y ritmo cardiaco.
  - c. Monitorizaremos solo el ritmo cardiaco.
3. En la emergencia hipertensiva
  - a. La TA diastólica se eleva por encima de los 115-120 mm Hg sin daño orgánico secundario.
  - b. La elevación de la TA diastólica por encima de los 115-120 mm Hg acompañada de alteraciones en órganos diana.
  - c. Ambas son falsas.

### BIBLIOGRAFÍA

1. Nettina, S.M Manual de Enfermería Práctica. Zaragoza: McGraw-Hill, 1999.
2. Pérez Salvador, P. Manual de Técnicos de Transporte Sanitario. Madrid: Ed Aran, 2006.
3. Ortega Deballón, I. Manual de Urgencias para el Técnico en Emergencias Médicas. Jaén: Ed Alcalá, 2001.
4. SAMUR-PROTECCION CIVIL, Formación Técnico Emergencias Médicas Nivel Avanzado. Madrid. 2008.
5. SEMES AHA. Curso de Soporte Vital Básico. Barcelona: Prous Science, 2008.
6. SEMES AHA. Curso de Soporte Vital Cardiovascular Avanzado. Barcelona: Prous Science, 2008.
7. Andreu Garcia, S.F Manual de lectura básica de ECG para Técnicos en Urgencias y Emergencias Sanitarias. Barcelona: Cometa. 2002.
8. SEMES AHA. Guía de atención cardiovascular de emergencia. Barcelona: Prous Science 2006.
9. Dubin, D.B. Introducción a la electrocardiografía. Barcelona: Springer-Verlag, 1990.
10. Martín Jdraque, L. Cardiopatía Isquémica. Madrid: Norma. 1999.
11. Diccionario de enfermería. México DF: Interamericana, 2003.



## UNIDAD DE APRENDIZAJE 26

# ATENCIÓN INICIAL AL PACIENTE CON PATOLOGÍA RESPIRATORIA

### OBJETIVOS

1. Conocer la patología más frecuente del aparato respiratorio.
2. Identificar los signos y síntomas de cada enfermedad.
3. Prestar la primera atención.
4. Conocer los fundamentos de la Oxigenoterapia y de la Ventilación Mecánica.

### COMPETENCIAS

1. Identificar de los signos y síntomas que indican dificultad respiratoria así como a que patología respiratoria corresponde.
2. Administra los primeros cuidados.
3. Conocer y aplicar la oxigenoterapia.
4. Conocer y aplicar la ventilación mecánica.

### PALABRAS CLAVE

- Neumonía
- Bronquitis
- Asma
- Enfisema
- Disnea
- Oxigenoterapia
- Ventilación Mecánica

La función principal del Aparato Respiratorio es la de aportar al organismo el suficiente oxígeno necesario para el metabolismo celular, así como eliminar el dióxido de carbono producido como consecuencia de ese mismo metabolismo.

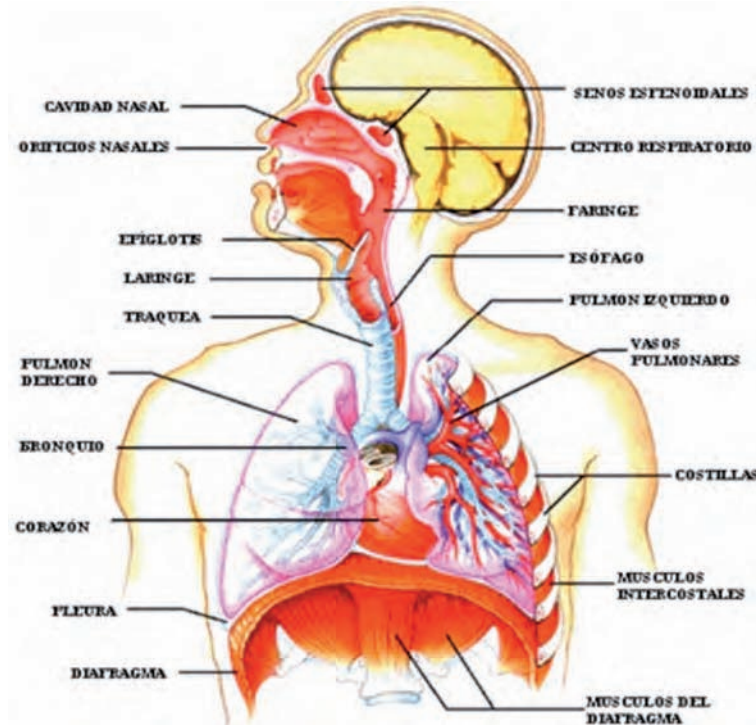


Fig. 1. Anatomía Aparato Respiratorio

La ventilación pulmonar, se realiza gracias a los movimientos respiratorios de inspiración y espiración que suelen ser de 15 a 20 veces por minuto, en una persona adulta en condiciones normales, inhalando una cantidad aproximada de 500 cm<sup>3</sup> en cada inspiración.

El Aparato Respiratorio pone a disposición de la circulación pulmonar el oxígeno procedente de la atmósfera, y es el Aparato Circulatorio el que se encarga de su transporte (la mayor parte unido a la hemoglobina y una pequeña parte disuelto en el plasma) a todos los tejidos donde lo cede, recogiendo el dióxido de carbono para transportarlo a los pulmones donde éstos se encargarán de su expulsión al exterior.

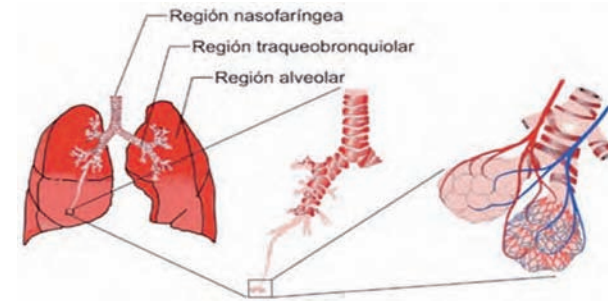


Fig. 2. Aparato Respiratorio

Para que se pueda llevar a cabo un correcto intercambio gaseoso en los tejidos, se han de cumplir una serie de requisitos:

- Presiones normales de O<sub>2</sub> en el aire atmosférico.
- Normal funcionamiento de los centros respiratorios, del SNC y del SNP.
- Normal ventilación pulmonar y distribución uniforme del aire dentro de los pulmones.
- Difusión alveolo-capilar normal.
- Perfusión pulmonar uniforme.
- Relación ventilación-perfusión normal.
- Difusión pulmonar normal.

#### PRESIONES NORMALES DE OXÍGENO EN EL AIRE ATMOSFÉRICO

- La presión atmosférica, también denominada presión barométrica (PB), oscila alrededor de 760 mm Hg a nivel del mar. La concentración de Oxígeno en el aire atmosférico es del 21%.
- Conforme nos elevamos del nivel del mar (por ejemplo la subida a una montaña), la presión barométrica va disminuyendo, y consecuentemente la presión de los diferentes gases que conforman el aire, entre ellos el O<sub>2</sub>. Si esta presión disminuye hasta cierto valor, no se satisfacen las necesidades de oxígeno del organismo, sobre todo del cerebro aparece el llamado «Mal de montaña», caracterizado por un estado náuseas, cefalea e ideas delirantes.

#### NORMAL FUNCIONAMIENTO DE LOS CENTROS RESPIRATORIOS

- Los Centros Respiratorios están situados en el Sistema Nervioso Central y son los que de forma cíclica ordenan y regulan la inspiración y la espiración (ciclo respiratorio).

- Para que la respiración sea la adecuada, se tiene que acompañar de una función normal a nivel del esqueleto costal y vertebral y de los músculos que intervienen en la respiración
- Músculos inspiratorios más importantes:
  - Diafragma
  - Intercostales externos
  - Esternocleidomastoideo
- Músculos espiratorios más importantes:
  - Abdominales
  - Intercostales internos

#### NORMAL VENTILACIÓN PULMONAR

- Se denomina Ventilación pulmonar a la cantidad de aire que entra o sale del pulmón cada minuto. Si conocemos la cantidad de aire que entra en el pulmón en cada respiración (a esto se le denomina Volumen Corriente) y lo multiplicamos por la frecuencia respiratoria (número de respiraciones por minuto), tendremos el volumen /minuto.

**Volumen minuto = Volumen corriente x Frecuencia respiratoria**

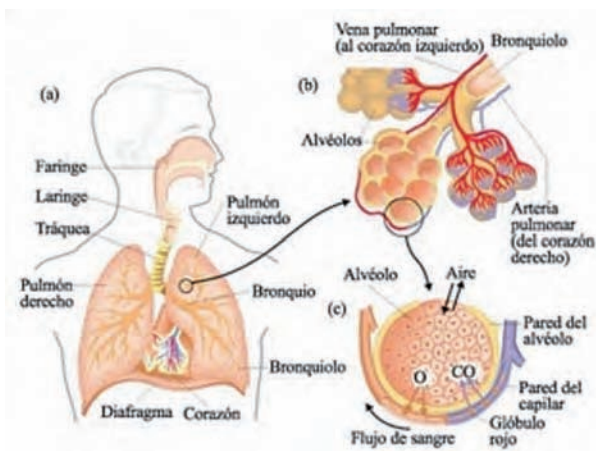


Fig. 3. Intercambio gaseoso

#### RELACIÓN VENTILACIÓN-PERFUSIÓN NORMAL

Es necesario que los alvéolos bien ventilados dispongan de una buena perfusión (llegue correctamente la sangre), y los alvéolos bien perfundidos dispongan de una buena ventilación. A esto se le denomina relación ventilación-perfusión normal.

Los trastornos en la relación ventilación-perfusión son la causa más frecuente de las hipoxemias (disminución de la Presión de Oxígeno en la sangre arterial).

#### DIFUSIÓN PULMONAR

Se denomina de tal forma al paso de gases a través de la membrana alveolo-capilar desde las zonas de mayor concentración de gases a la de menor. En algunas enfermedades pulmonares esta membrana se altera y dificulta el paso de gases, por tanto los trastornos de la difusión son otra causa de hipoxemias.

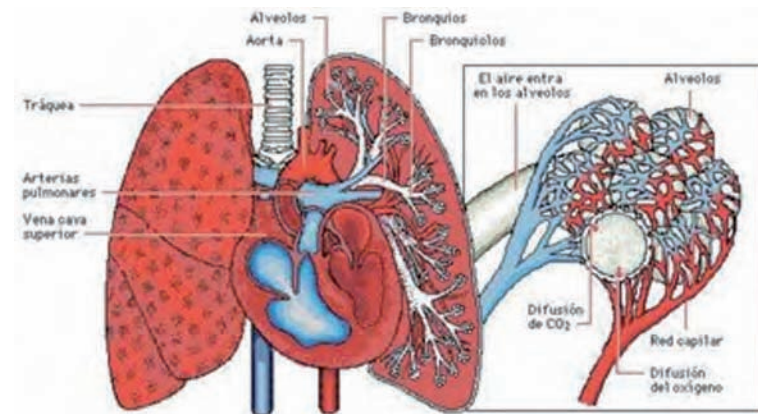


Fig. 4. Alveolos

Para que el oxígeno llegue en cantidad suficiente a los tejidos, se tienen que dar tres condiciones indispensables:

- Normal funcionamiento pulmonar.
- Cantidad normal de hemoglobina en la sangre.
- Normal funcionamiento del corazón y circulación vascular.

## HIPOVENTILACIÓN E HIPERVENTILACIÓN

- La hipoventilación equivale a una ventilación pulmonar pobre, de forma tal que no se puede eliminar el suficiente  $\text{CO}_2$ .
- La hiperventilación ocurre cuando la ventilación pulmonar es excesiva, de manera que se eliminan enormes cantidades de  $\text{CO}_2$ .
- La taquipnea (frecuencia ventilatoria elevada) y la bradipnea (frecuencia ventilatoria baja) son síntomas clínicos que con frecuencia se asocian a la hipoventilación e hiperventilación.

## 1. PATOLOGÍA RESPIRATORIA

- ASMA
- EPOC:
  - ENFISEMA PULMONAR
  - BRONQUITIS CRÓNICA
- OBSTRUCCIÓN DE LAS VÍAS RESPIRATORIAS
- ATELECTASIA
- INFECCIONES:
  - NEUMONÍA
  - BRONQUITIS AGUDA

### 1.1. ASMA BRONQUIAL

El Asma Bronquial es una enfermedad en la que se inflaman los bronquios, en forma recurrente ó continua, debida a un desencadenante, en muchas ocasiones de naturaleza alérgica, con aumento de la producción de secreciones y disminución de la luz bronquial lo que produce una obstrucción de los bronquios.

Ésta obstrucción es de una intensidad variable, y sucede habitualmente en forma de «crisis», que a veces ceden solas ó sólo con tratamientos especiales.

En este padecimiento, la inflamación bronquial se caracteriza por:

- Secreciones bronquiales más espesas y más abundantes («hipersecreción»).
- Inflamación interna de los bronquios («edema»).

- Contracción sostenida de los músculos que rodean a los bronquios («broncoespasmo»).
- Destrucción y cicatrización de la membrana celular superficial de los bronquios.

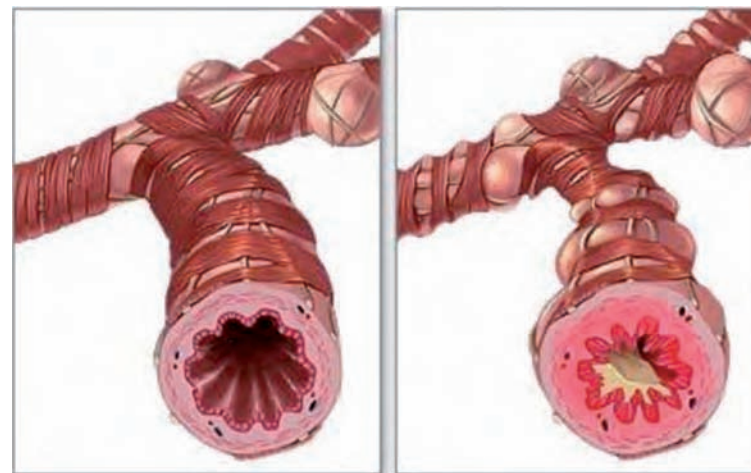


Fig. 5. Bronquiolo Normal y bronquiolo asmático

Todos éstos cambios inflamatorios pueden suceder de una forma brusca entonces se le denomina «crisis» ó ataque agudo asmático (Asma Aguda) ó en forma lenta y continua (Asma Crónica).

Los síntomas más frecuentes son:

**Tos:** Generalmente seca al inicio, y progresivamente flemosa, puede llegar a producir fatiga ó vómitos de flemas.

**Dificultad Respiratoria:** Aparece en forma progresiva y puede ser muy severa, con sensación de ahogo ó «falta de aire».

**Sibilancias:** Es el ruido silbante que se produce al sacar ó meter aire en los pulmones debido al estrechamiento interno de las vías bronquiales.

**Flemas:** Son las secreciones bronquiales que al producirse en forma abundante en las vías aéreas, suenan al paso del aire como ronquido ó estertores.

**Otras molestias:** Generalmente son menos frecuentes: dolor torácico, dolor abdominal, sensación de opresión en el pecho, angustia, cianosis (coloración azulada de labios ó uñas), sudoración profusa, palidez, etc.

En la mayoría de los casos se presentan también molestias nasales: estornudos, moco claro, obstrucción nasal, etc.



## DIAGNÓSTICO

Se basa principalmente en la evolución de los síntomas y de comprobar la aparición de obstrucción bronquial, esto es, se deben encontrar sibilancias en la exploración del tórax, ó alguno de los diversos signos que indican inflamación bronquial.

## TRATAMIENTO

Debido a que el Asma Bronquial puede ser de muy diferentes grados de severidad, y la originan diferentes cosas, el tratamiento es, por lo mismo, muy variado, pues deberá ajustarse al grado y tipo de asma de que se trate.

### Tratamiento inicial:

- De urgencias, en caso de la aparición de una crisis asmática, se procederá a oxigenar adecuadamente al paciente, por ejemplo con mascarilla de oxigenoterapia y oxígeno a alto flujo y al 100% si es posible. Identificar la causa desencadenante, y buscar en la ropa del paciente ya que probablemente lleve encima algún nebulizador y administrárselo. Si el paciente no mejora debe evacuarse a un centro sanitario lo antes posible.

### Tratamiento no urgente:

- Control Ambiental: Determinar si existen factores causales ó «disparadores» en el ambiente en que se desenvuelve el paciente (algún alérgeno, polvo, polen, etc.)

### Medicamentos:

- Broncodilatadores; los cuales relajan ó «dilatan» al músculo que rodea los bronquios, y además disminuyen la producción de secreciones bronquiales. Es preferible usarlos siempre por vía inhalada, por medio de aerosoles presurizados ó aparatos nebulizadores.
- Esteroides ó cortisonas; medicamentos con un alto poder anti-inflamatorio.
- Puede ser necesario utilizar medicamentos de otros grupos, como son los antihistamínicos ó antialérgicos; los antibióticos; los expectorantes, etc.
- La inmunoterapia, conocida comúnmente como «vacunas de alergia» es otra forma de tratamiento del Asma Bronquial.

## 1.2. ENFERMEDAD PULMONAR OBSTRUCTIVA CRÓNICA

La **enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC)** se caracteriza por la presencia de una obstrucción crónica y poco reversible del flujo aéreo pulmonar, causada fundamentalmente por una respuesta crónica al humo del tabaco o de otros tóxicos.

Entre un 20% y un 25% de los fumadores desarrollan la enfermedad, pero se desconocen las causas de predisposición al desarrollo

Dentro del término EPOC se incluyen dos enfermedades fundamentalmente:

- *Enfisema*: se define por el agrandamiento permanente de los espacios aéreos distales a los bronquiolos terminales, con destrucción de la pared alveolar y que se suele evidenciar en la clínica por taquipnea (aumento de la frecuencia respiratoria).
- *Bronquitis crónica*: definida en términos clínicos y cronológicos como tos y expectoración en la mayor parte de los días durante 3 meses al año, en al menos 2 años consecutivos.



Fig. 6. Pulmón con EPOC

### EPIDEMIOLOGÍA

La *prevalencia* mundial de la EPOC oscila entre el 5 y el 10%. De forma global, la morbilidad de la EPOC es elevada, aumenta con la edad y es superior en hombres que en mujeres.

### FACTORES DE RIESGO

En los países desarrollados, el tabaquismo contribuye al 95% de los casos de EPOC, siendo el factor de riesgo más prevalente. Existen otros factores comúnmente asociados a una EPOC como son: Factores Genéticos, Dieta, Atopia e hiperreactividad bronquial, Factores ambientales, Tabaquismo, Contaminación atmosférica, Polvo y productos químicos en ambiente laboral, Infecciones.

### CUADRO CLÍNICO

**Bronquitis crónica**: sobrepeso, alrededor de 50 años, expectoración abundante, disnea tardía, grave alteración del intercambio de gases, cambios crónicos radiológicos, frecuente aparición de cor pulmonale.



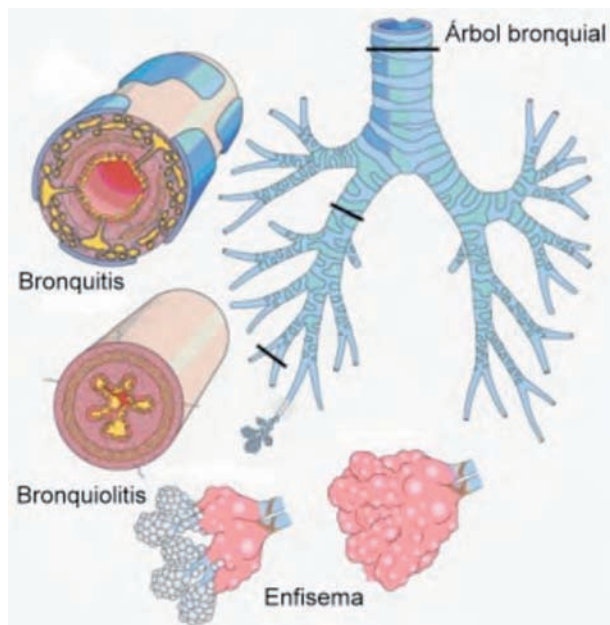


Fig. 7. Bronquitis

**Enfisema:** astenia, alrededor de 60 años, escasa expectoración, disnea precoz, leve alteración de la difusión de gases, signos radiológicos de hiperinsuflación y bullas, muy baja capacidad de difusión de CO.

#### TRATAMIENTO

La terapia con oxígeno es de uso obligatorio en caso de disminución en la concentración de la saturación de oxígeno.

Los casos de enfermedad crónica se tratan además con fármacos del tipo de los beta 2 agonistas con esteroides inhalados como la Beclometasona; además se usa el Bromuro de ipratropio.

#### Oxigenoterapia:

En general, la administración de oxígeno de forma crónica está indicada en pacientes con EPOC que tienen hipoxemia (PaO<sub>2</sub> menor de 55 mm Hg), o una PaO<sub>2</sub> entre 55 y 60 mm Hg. En estos pacientes la oxigenoterapia continua al menos > de 15 horas al día ha demostrado mejorar la supervivencia.

### 1.3. OBSTRUCCIÓN DE LAS VÍAS RESPIRATORIAS

Si el cerebro no recibe oxígeno (se produce anoxia) con prontitud, se pueden destruir el 60% de sus funciones en 4 minutos (muerte clínica) y cerca del 100% a los 10 minutos (muerte cerebral o biológica).

El signo más característico de la falta de respiración es la coloración azul de la piel y labios denominada **cianosis**.



Fig. 8. Cianosis Periférica

Entre las diversas causas que pueden producir dificultad respiratoria (disnea) e incluso la parada respiratoria (apnea), las más comunes suelen ser las obstrucciones de las vías aéreas o respiratorias:

- **Pacientes conscientes:**
  - Atragantamientos. (Suele agarrar con sus manos la garganta).
  - Enclavamiento de cuerpos extraños.
- **Pacientes inconscientes:**
  - Lengua caída de la sobre la pared posterior de la faringe.
  - Vómitos, **regurgitación**, **flemas**, secreciones.
  - Pacientes con dentaduras postizas.

## PRIMEROS AUXILIOS EN PACIENTES CON DIFICULTAD RESPIRATORIA POR OBSTRUCCIÓN

Para mantener la permeabilidad de la vía aérea es necesario que no exista nada en la vía aérea que obstaculice el paso del aire:

### *Paciente consciente con obstrucción incompleta*

- Animarle a toser si la tos es efectiva.
- Si es un niño, colocar boca abajo y golpear entre los omoplatos.

### *Paciente consciente con obstrucción completa*

- Si la tos deja de ser efectiva efectuar 5 palmadas interescapulares y alternar con 5 compresiones abdominales (maniobra de Heimlich). Ver capítulo de Soporte vital.



Fig. 9. Palmadas interescapulares

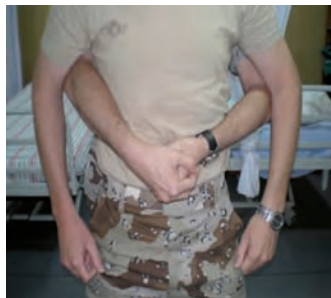


Fig.10. Maniobra de Heimlich

### *Paciente inconsciente con obstrucción completa*

- Con el paciente en decúbito supino iniciar masaje cardiaco (ver las maniobras de RCP).

## 1.4. DIFICULTADES RESPIRATORIAS POR HUMO O INHALACIONES TÓXICAS

En un incendio es habitual que se desprendan grandes cantidades de humo que pueden provocar disnea o la asfixia de las personas que lo inhalen. Si hemos de rescatar a una víctima, tomaremos primero unas medidas de autoprotección.

### ***Intoxicación por Monóxido de Carbono.***

El monóxido de carbono es un gas altamente venenoso para las personas y los animales, que se mezcla con el aire resultando difícil de reconocer.

Todo material combustible rico en carbono (gas, petróleo, carbón, kerosén, nafta, madera, plásticos) necesita oxígeno para quemarse.

Cuando la cantidad de oxígeno es insuficiente, la combustión es incompleta y se forma MONÓXIDO DE CARBONO.

Es un gas indetectable previamente ya que:

- No tiene color (incoloro).
- No tiene olor (inodoro).
- No tiene sabor (insípido).
- No irrita los ojos ni la nariz.

### MEDIDAS DE ACTUACIÓN

- **Medidas autoprotección** (RECORDAR EL «PAS»)
  - Activar los cortacorrientes para impedir el riesgo de electrocución.
  - Penetrar en la zona protegiendo la boca y nariz con un pañuelo triangular húmedo.
  - Prevenir explosiones o derrumbamientos.
  - Retirar a las víctimas cogiéndolas por debajo de los brazos.



Fig. 11. Tirarse al suelo para no intoxicarse con el humo

Puede que la víctima se encuentre en un foso, cueva u otro lugar falto de aire o con emanaciones tóxicas. Es habitual que también el rescatador sucumba al

ayudar a la víctima si no se toma una precaución mínima: NO entrar en estos lugares si se encuentra solo; es conveniente que alguien sujete el extremo de una cuerda agarrada a la cintura del rescatador. Esto servirá para sacarle inmediatamente en caso necesario.

**Recordar siempre el PAS (Proteger, Avisar y Socorrer)**

Otra causa frecuente de asfixia es la producida por el monóxido de carbono emanado por la deficiente combustión de estufas o de los braseros o por la combustión de motores de explosión en locales cerrados. Todos estos envenenamientos van produciendo un sueño lento que, de persistir, provocará la muerte. (Aplicar los mismos cuidados descritos para las intoxicaciones por humo).

- Una vez rescatada la víctima que ha sufrido intoxicación por humo o inhalación tóxica debemos:
  - Situarla en un lugar alejado de peligro donde pueda respirar aire fresco.
  - Controlar las constantes vitales.
  - Asegurar la permeabilidad de las vías aéreas.
  - Si no respira, realizaremos las maniobras de RCP.
  - Si permanece inconsciente o ha respirado sustancias tóxicas o humo (vibras quemadas), trasladar urgente a un centro asistencial.
  - Administración de oxígeno con mascarilla a alto flujo y al 100%.
  - Reevaluar periódicamente y mantener el calor corporal.

### 1.5. ATELECTASIA

La **atelectasia** es la disminución del volumen pulmonar. Debido a la obstrucción bronquial, el aire no fluye al tejido pulmonar. La consecuencia es que esa



Fig. 12. Atelectasia pulmonar izquierda total



Fig. 13. Atelectasia lóbulo superior derecho

zona de pulmón se va retrayendo y colapsando. Se acumulan en ella las secreciones y la evolución espontánea sin tratamiento de esta zona es el deterioro irreversible del tejido pulmonar

#### ETIOLOGÍA

La atelectasia puede ser producida por múltiples causas. Los pulmones pueden dejar de airearse por:

- Obstrucción bronquial debido a un cuerpo extraño, muy frecuente en niños, pero también a tapones mucosos producidos en enfermedades como el asma bronquial
- Compresión del bronquio por tumores o adenopatías por ejemplo.
- Contracción o cicatrización pleuro-pulmonares por tuberculosis o por traumatismo torácico por ejemplo.
- Inmovilización, como el encajamiento prolongado.

La atelectasia masiva produce un colapso completo del pulmón.

#### SINTOMATOLOGÍA

La atelectasia puede producir diferentes síntomas y signos como:

- Disnea: Es una dificultad en la respiración o sensación de ahogo.
- Dolor torácico.
- Neumonía: Es una complicación infecciosa de la atelectasia que se instala rápidamente.
- Hipoxemia
- Taquicardia e Hipotensión.

#### EXPLORACIONES COMPLEMENTARIAS

- Radiografía de tórax: presenta signos característicos.
- Broncoscopia.

#### TRATAMIENTO DE LA ATELECTASIA

El objetivo del tratamiento es suprimir la obstrucción bronquial, por ejemplo extrayendo las secreciones pulmonares y reexpandir el área pulmonar colapsada. Las medidas terapéuticas son:

- Permanecer recostado sobre el lado no afectado para ser ayudado por la fuerza de gravedad en la llegada de oxígeno y permitir la reexpansión del pulmón.
- Drenaje postural específico del área colapsada para favorecer la movilización del tapón o cuerpo extraño hacia la boca. El drenaje postural se basa en la colocación del paciente en determinadas posturas mantenidas en el tiempo, en las que, por efecto de la gravedad, los bronquios ocupados se vacían hacia la tráquea para la posterior salida del contenido al exterior.
- Aplicación de sistemas de humidificación y fluidificación en nebulización si el tapón mucoso es muy adherente.
- Extraer el cuerpo extraño, si lo hay, mediante una broncoscopia u otro procedimiento a realizar en el centro sanitario al que se evacúe.
- Realizar ejercicios de respiración profunda mediante fisioterapia respiratoria.

## 1.6. INFECCIONES RESPIRATORIAS

### 1.6.1. Resfriado común

Es una infección respiratoria moderada que se caracteriza por congestión nasal, congestión faríngea, estornudos, fiebre leve o nula, dolores de cabeza y musculares moderados. Su duración no supera los 4 ó 5 días. El resfriado se produce por distintos virus, lo que hace imposible la producción de vacunas específicas. Su manejo debe ser el tratamiento de los síntomas predominantes, evitando el uso de antibióticos que son ineficaces y utilizar antitérmicos, antitusivos y analgésicos.

### 1.6.2. Gripe

Es una enfermedad que cursa con síntomas generales y respiratorios de mayor intensidad, cuyas manifestaciones varían según el tipo de virus que la origina. Se caracteriza por dolor de cabeza, molestias musculares y articulares, fiebre alta (más de 39°), escalofríos y escasa tos y congestión. Puede durar hasta 10 días. En general, como los virus de la influenza son cíclicos y en ocasiones mutan entre sí, es posible producir vacunas según el virus más probable y el virus que ha producido la epidemia el

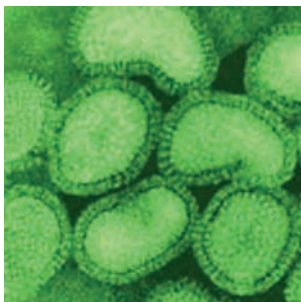


Fig. 14. Virus de la gripe

año anterior. Su manejo implica vacunación preventiva. Durante el episodio de la enfermedad, es necesario reposo en cama y tratamiento sintomático, solo en caso de complicaciones se recomienda el tratamiento con antibióticos e incluso el ingreso hospitalario.

### 1.6.3. Neumonía

La **neumonía, pulmonía o neumonitis** es una enfermedad infecciosa e inflamatoria que consiste en la infección de los espacios alveolares de los pulmones. La neumonía hace que el tejido que forma los pulmones, se vea enrojecido, hinchado y se torne doloroso.



NEUMONIA BRONQUIAL

Fig.15. Neumonía bronquial

La neumonía puede ser una enfermedad grave si no se detecta a tiempo y puede llegar a ser mortal, especialmente entre personas de edad avanzada y entre los inmunodeprimidos.

### FISIOPATOLOGÍA

Los síntomas de la neumonía son causados por la invasión del pulmón por microorganismos y por la respuesta inmune del huésped. La causa más común de neumonías son los virus (virus de la gripe, virus res-



Fig. 16. Neumonía apical derecha



piratorio sincitial, adenovirus) y las bacterias. Las neumonías debidas a hongos y parásitos son menos comunes.

### SIGNOS Y SÍNTOMAS

Los siguientes síntomas pueden estar relacionados con la enfermedad:

- Generalmente, es precedida por una enfermedad como la gripe o el catarro común.
- La Fiebre prolongada de más de tres días, en particular si es elevada.
- La frecuencia respiratoria aumentada: recién nacidos hasta menos de 3 meses >60 por minuto, lactantes >50 por minuto, Preescolares y escolares >40 por minuto, adultos >20 por minuto.
- Se produce un hundimiento o retracción de las costillas con la respiración que se puede observar fácilmente con el pecho descubierto.
- Las fosas nasales se abren y se cierran como un aleteo rápido con la respiración. (principalmente se da en niños)
- Quejido en el pecho similar al paciente asmático al respirar.
- Las personas afectas de neumonía a menudo tienen tos que puede producir una expectoración de tipo muco-purulento (amarillenta), fiebre alta que puede estar acompañada de escalofríos. Dolor torácico de características pleuríticas (aumenta con la respiración profunda y con la tos). También pueden tener hemoptisis (expectoración de sangre por la boca durante episodios de tos) y disnea. Suele acompañarse de compromiso del estado general (Anorexia, Astenia y Adinamia).
- Al examen físico general es probable encontrar taquicardia, taquipnea y baja presión arterial.
- En adultos sobre 65 años es probable una manifestación sintomática muchísimo más sutil que la encontrada en personas jóvenes.



Fig 17. Neumonía Basal

### TRATAMIENTO

Es importante que el paciente guarde reposo en cama. Se iniciará tratamiento con oxigenoterapia como se viene describiendo en otras patologías y se añadirá tratamiento antibiótico y tratamiento sintomático (antitérmicos, analgésicos, anti-tusivos y expectorantes). Por supuesto es necesario su traslado e ingreso en un centro sanitario.

### 1.6.4. Bronquitis aguda

La bronquitis aguda es la respuesta inflamatoria del árbol bronquial debida a un proceso infeccioso. Se presenta por lo general, en los períodos invernales durante los cuales aumentan notoriamente las enfermedades infecciosas respiratorias.

El agente etiológico más frecuente son los virus: influenza y parainfluenza, adenovirus, rinovirus, virus sincitial respiratorio y mixovirus. Como agentes infecciosos no virales se incluyen el *Mycoplasma pneumoniae*, el *Bordetella pertussis* y la *Chlamydia pneumoniae*.

### CUADRO CLÍNICO Y DIAGNÓSTICO

Los primeros síntomas son propios de la infección respiratoria superior precedente: malestar, coriza, cefalea, odinofagia y ronquera. El síntoma más importante es la tos persistente, seca, dolorosa, con dolor retroesternal. La fiebre se presenta de acuerdo al agente responsable del cuadro. Usualmente el esputo es mucoso y escaso.

Los exámenes de laboratorio señalan un recuento normal o ligeramente elevado de glóbulos blancos. La radiografía de tórax es normal.

CARACTERÍSTICAS DE LA BRONQUITIS AGUDA			
Tipo de Bronquitis	Síntomas	Duración	Etiología
Bronquitis Aguda	Tos Espujo mucoso • Antecedente de infección de las vías superiores	1-2 semanas	Usualmente viral
Exacerbación de una bronquitis crónica	Incremento de la tos • Producción de esputo en forma crónica Disnea • No antecedentes de infección • previa de las vías aéreas superiores	1-2 semanas	Usualmente bacteriana

### TRATAMIENTO

El tratamiento de la bronquitis aguda sólo requiere medidas de soporte si la tos es muy molesta y dolorosa. La codeína o el dextrometorfano están indicados, sin pretender abolirla en su totalidad, puesto que la tos es un mecanismo



protector para remover las secreciones bronquiales. La hidratación por vía oral es importante. La aspirina alivia los síntomas inducidos por la inflamación y la fiebre, cuidado con los alérgicos al Acido Acetilsalicílico (aspirina), en ese caso utilizaríamos Paracetamol. Si el enfermo respira con dificultad se indica la terapia broncodilatadora inhalada con el salbutamol o la terbutalina.

No deben usarse antibióticos en forma rutinaria. Sólo están indicados si hay signos y hallazgos de una sobreinfección bacteriana. En este caso, se aconseja el uso de eritromicina, 500 mg cada 8 horas durante 7 a 10 días. El trimetropim sulfametoxazol (160/800 mg dos veces al día durante 7 días), puede ser la alternativa.

## 2. OXIGENOTERAPIA

La **oxigenoterapia** es una medida terapéutica que consiste en administrar oxígeno a distintas concentraciones 21-100% (suele administrarse a concentraciones mayores de las que hay en el ambiente) Para ello se pueden utilizar mascarillas, cánulas nasales, tiendas de oxígeno, etc., con la intención de tratar o prevenir los síntomas y las manifestaciones de la hipoxia.



Fig. 18. COxigenoterapia

La finalidad de la oxigenoterapia es aumentar el aporte de oxígeno a los tejidos utilizando al máximo la capacidad de transporte de la hemoglobina. Para ello, la cantidad de oxígeno en el gas inspirado, debe ser alcanzar un nivel suficiente para saturar completamente la hemoglobina. La oxigenoterapia debe ser aplicada cuando existe disminución de la cantidad de oxígeno en la sangre, ya sea por insuficiencia respiratoria, insuficiencia circulatoria, anemia, atmósfera enrarecida con humos o gases, etc.,

Para conocer el contenido de oxígeno en sangre en atención prehospitalaria: usaremos **la pulsioximetría** que consiste en poner un pequeño aparato en el dedo del paciente que va calculando la saturación de oxígeno de la hemoglobina en los capilares. Es la más utilizada ya que su molestia es mínima para el paciente.

## DISPOSITIVOS PARA LA ADMINISTRACIÓN DE OXÍGENO

- Pacientes con respiración espontánea:
  - Gafa Nasal.
  - Mascarilla Simple.
  - Mascarilla Venturi: Suministra una concentración exacta de oxígeno independientemente del patrón respiratorio del paciente. Puede producir en el paciente sensación de confinamiento, calor e inclusive irritar la piel. Impide al paciente comer y hablar. La concentración de oxígeno puede variar si no se ajusta adecuadamente la mascarilla, si se angulan los tubos conectores, si se bloquean los orificios de entrada de la mascarilla o si se aplica un flujo de oxígeno inferior al recomendado.
  - Mascarilla de respiración.
  - Cuna especial para neonatos.
- Pacientes sin de respiración espontánea:
  - Bolsa de Resucitación Manual.
  - Respirador Mecánico.

## 3. VOLÚMENES PULMONARES

Los volúmenes pulmonares podemos clasificarlos en:

- **Volumen corriente (VT):** Volumen de una respiración normal.
- **Volumen de reserva inspiratoria (IRV):** Volumen «extra» que aún puede ser inspirado sobre el VT.
- **Volumen de reserva espiratoria (ERV):** Volumen que puede ser espirado en espiración forzada.
- **Volumen residual (RV):** Volumen que permanece en los pulmones después de una espiración máxima.

Las combinaciones de varios volúmenes son conocidas como **CAPACIDADES PULMONARES**:

- **Capacidad inspiratoria (IC):** Volumen de distensión máxima de los pulmones. Es la suma de VT + IRV.
- **Capacidad residual funcional (FRC):** Cantidad de aire que permanece en los pulmones después de una espiración normal. Es la suma de ERV + RV.

- **Capacidad vital (VC):** Volumen máximo de una respiración (máxima inspiración + máxima espiración).  $VT + IRV + ERV$ .
- **Capacidad pulmonar total (TLC):** Volumen máximo que los pulmones pueden alcanzar en el máximo esfuerzo inspiratorio.  $VT + IRV + ERV + RV$ .

#### 4. LA VENTILACIÓN MECÁNICA (VM)

La VM es un procedimiento de respiración artificial que sustituye o ayuda temporalmente a la función ventilatoria de los músculos inspiratorios.

El objetivo fundamental es mantener, normalizar o manipular el intercambio gaseoso, proporcionar una ventilación alveolar adecuada, mejorar la oxigenación arterial y reducir el trabajo respiratorio descargando los músculos ventilatorios. El objetivo clínico es revertir la hipoxemia, aliviar la disnea y el sufrimiento respiratorio.

##### INDICACIONES

Lo más importante a la hora de tomar cualquier decisión es la observación continua del enfermo y su tendencia evolutiva. Se valoran principalmente los siguientes criterios:

- Estado mental: agitación, confusión, inquietud.
- Excesivo trabajo respiratorio: Taquipnea ( $>35$  rpm), tiraje, uso de músculos accesorios, signos faciales, aleteo nasal.
- Fatiga de músculos inspiratorios: asincronía toracoabdominal.
- Agotamiento general de paciente: imposibilidad de descanso o sueño.
- Hipoxemia: Valorar  $SatO_2$  ( $<90\%$ ) o  $PaO_2$  ( $<60$  mmHg) con aporte de  $O_2$ .
- Acidosis:  $pH < 7.25$ .
- Hipercapnia progresiva:  $PaCO_2 > 50$  mmHg.
- Capacidad vital baja.
- Fuerza inspiratoria disminuida.

##### EQUIPO NECESARIO PARA LA VM:

- Para la intubación:
  - Tubo endotraqueal (TET): el tamaño depende de la edad y de la vía de entrada (boca, nariz). Tiene balón en adultos y algunos pediátricos.
  - Fiadores de distinto calibre.
  - Laringoscopio con palas de distintos tamaños y curvaturas.

- Pinza de Maguill.
- Jeringa para insuflar el balón.
- Sistema de fijación del tubo.

- Equipo de apoyo:
  - Ambú con reservorio y conexión a caudalímetro.
  - Dos fuentes de  $O_2$ : Una para el ventilador y otra para el ambú.
  - Equipo de aspiración (estéril) y aspirador.
  - Cánula de Guedel.
  - Pilas de repuesto para el laringoscopio.

##### TÉCNICA DE VM:



Fig. 19. Ventilador mecánico



Fig. 20. Paciente intubado

Una vez el paciente esté intubado por el personal médico, se conecta al aparato de ventilación o respirador a través de una serie de tubuladuras. Se debe programar el ventilador a medida de cada paciente.

Los parámetros a tener en cuenta son:

- **Volumen:** En el modo de ventilación controlada por volumen, se programa un volumen determinado (circulante o tidal) para obtener un intercambio gaseoso adecuado. Habitualmente se selecciona en adultos un volumen tidal de 5-10 ml/Kg.
- **Frecuencia respiratoria:** Se programa en función del modo de ventilación, volumen corriente, espacio muerto fisiológico, necesidades metabólicas, nivel de  $PaCO_2$  que deba tener el paciente y el grado de respiración es-

pontánea. En los adultos suele ser de 8-12 respiraciones/min, y en niños de 14-24 respiraciones/min.

- **Tasa de flujo:** Volumen de gas que el ventilador es capaz de aportar al enfermo en la unidad de tiempo. Se sitúa entre 40-100 l/min, aunque el ideal es el que cubre la demanda del paciente.
- **Tiempo inspiratorio. Relación inspiración-espирación (I:E).** El tiempo inspiratorio es el período que tiene el respirador para aportar al enfermo el volumen corriente que hemos seleccionado. En condiciones normales es un tercio del ciclo respiratorio, mientras que los dos tercios restantes son para la espiración. Por lo tanto la relación I:E será 1:2.
- **Sensibilidad o Trigger:** Mecanismo con el que el ventilador es capaz de detectar el esfuerzo respiratorio del paciente. Normalmente se coloca entre 0.5-1.5 cm/H<sub>2</sub>O
- **FiO<sub>2</sub>:** Es la fracción inspiratoria de oxígeno que damos al enfermo. En el aire que respiramos es del 21% o 0.21. En la VM se seleccionará el menor FiO<sub>2</sub> posible para conseguir una saturación arterial de O<sub>2</sub> mayor del 90%. En emergencias FiO<sub>2</sub> = 100% ó 1.
- **PEEP:** Presión positiva al final de la espiración. Se utiliza para reclutar o abrir alveolos que de otra manera permanecerían cerrados, para aumentar la presión media en las vías aéreas y con ello mejorar la oxigenación.
- **ALARMAS:** Ajustar la alarma de presión de 10-20 cm de H<sub>2</sub>O por encima de la Presión Insp máxima.

- Si suena alarma alta Presión :
  - \* Acodamiento de las tubuladuras del ventilador.
  - \* Paciente poco adaptado o sedado que muerde el TET.
  - \* Paciente que está tosiendo.
  - \* Existencia de agua en las tubuladuras.
- Una alarma de baja presión indica desconexión.

#### TRANSPORTE DEL PACIENTE CON VENTILACIÓN MECÁNICA

El traslado de un paciente con vía aérea artificial conectado a un ventilador, constituye una situación de riesgo que puede provocar complicaciones e incluso elevar la mortalidad.

El objetivo fundamental durante el transporte:

- Continuar con la monitorización y las medidas de soporte.
- Prevenir complicaciones
- Conservar estables las funciones vitales.

Lo que se persigue ante todo es la seguridad del paciente.

#### PUNTOS CLAVE

- El paciente con un ventilador de transporte siempre deberá trasladarse con personal sanitario, monitorizado y con equipo auxiliar de ventilación y oxigenación.
- Los ventiladores de transporte aunque disponen de sistemas de alarmas, por las vibraciones o el ruido del vehículo pueden no escucharse o funcionar bien por eso es que la vigilancia clínica del paciente debe ser muy estrecha.
- Se debe hiperoxigenar antes de la conexión al ventilador de transporte y, antes de iniciarse el traslado, asegurarse de la correcta ventilación y tolerancia por parte del paciente.
- Asegurar la vía aérea y accesos venosos antes del transporte. Programar el mismo régimen en el respirador portátil.
- Es conveniente sedar y analgesiar al enfermo antes de movilizarlo.
- Los tubos (traqueal, pleural, drenajes), las líneas vasculares, sondas, etc., deben ser fijados y asegurados antes de movilizar al paciente y controlados durante la evacuación.



Fig. 21. Oxylog

- Las movilizaciones y transferencias del enfermo (a la camilla, a la ambulancia o al helicóptero) tienen que ser cuidadosas.
- Durante el transporte se monitorizan al menos el ECG, la SatO<sub>2</sub> y TA de forma no invasiva.
- La medicación necesaria es preferible administrarla antes de salir para evitar hacerlo en el recorrido.
- Hay que anotar todas las incidencias o complicaciones que ocurran durante el traslado en una hoja de registro específica.

### AUTOEVALUACIÓN

1. En el Asma bronquial agudo uno de los síntomas es la aparición de sibilancias que se deben a:
  - a. Broncoconstricción.
  - b. Broncodilatación.
  - c. Rotura de los alveolos.
  - d. Disminución del moco bronquial.
2. ¿Cuál es la posición más adecuada para trasladar al paciente con patología respiratoria por intoxicación con humo (disnea)?
  - a. Tumbado decúbito supino.
  - b. Posición lateral de seguridad.
  - c. Semitumbado.
  - d. Sentado.
3. De los siguientes signos cual NO es un parámetro que indique la existencia de patología respiratoria:
  - a. Aleteo nasal
  - b. 15 respiraciones por minuto.
  - c. Cianosis en dedos
  - d. Sibilancias.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Emedicinehealth.com.
2. WebMD.
3. Principios de Medicina Interna. Harrison. 17 ed. McGraw-Hill.
4. Fisiología Humana. Arthur c. Guyton. *Tratado de fisiología humana. McGraw-Hill. Interamericana. 2006.*
5. Curso de Actualización en Medicina General y de Familia. Fundación Médica Colegial. 2.ª Edición. Madrid.
6. Curso de Soporte vital avanzado. EMISAN. Madrid. Juan Manuel López *Taller de Oxigenoterapia y Ventilación Mecánica.*

### Procedencia de las imágenes:

- Fig. 1.- [www.anatohumano.galeon.com](http://www.anatohumano.galeon.com)  
Fig. 2.- [www2.uah.es](http://www2.uah.es)  
Fig. 3.- [www.sistemacuerpo.blogspot.com](http://www.sistemacuerpo.blogspot.com)  
Fig. 4.- [www.colegioesparta.edu.mx](http://www.colegioesparta.edu.mx)  
Fig. 5.- [www.todoasma.com](http://www.todoasma.com)  
Fig. 6.- [www.bligoo.com](http://www.bligoo.com)  
Fig. 7.- [www.saludrespiratoria.cl](http://www.saludrespiratoria.cl)  
Fig. 8.- [www.escuela.med.puc.cl](http://www.escuela.med.puc.cl)  
Figs. 9 y 10.- propiedad de la autora  
Fig. 11.- [www.esmok.blogspot.com](http://www.esmok.blogspot.com)  
Fig. 12 y 13.- [www.telmeds.org](http://www.telmeds.org)  
Fig. 14.- [www.gripestacional.blogspot.com](http://www.gripestacional.blogspot.com)  
Fig. 15.- [www.cajasan.com](http://www.cajasan.com)  
Fig. 16.- [www.enfermedadesrespiratoria](http://www.enfermedadesrespiratoria)  
Fig. 17.- [www.upc.com.mx](http://www.upc.com.mx)  
Fig. 18.- [www.hulp.es](http://www.hulp.es)  
Fig. 19.- [www.enfermeriarespira.es](http://www.enfermeriarespira.es)  
Fig. 20.- [www.lookfordiagnosis.com](http://www.lookfordiagnosis.com)  
Fig. 21.- [www.macromed.eu](http://www.macromed.eu)



## UNIDAD DE APRENDIZAJE 27

# MANEJO DEL DESFIBRILADOR SEMIAUTOMÁTICO (DESA)



### OBJETIVOS

1. Manejar el desfibrilador semiautomático (DESA).
2. Identificar las amenazas, para la seguridad de los pacientes y el personal sanitario, propias de una situación de combate
3. Distinguir las actuaciones que se llevarán a cabo en un paciente en un ambiente hostil con respecto a un ambiente no hostil.

### COMPETENCIAS

1. Conocer las indicaciones y uso del DESA.

### PALABRAS CLAVE

- DESA
- Via aérea
- Signos vitales
- Fibrilación ventricular

## 1. IMPORTANCIA Y JUSTIFICACIÓN

Más del 85% de todas las muertes súbitas en el adulto son de origen cardíaco y más del 90% ocurren fuera del hospital. En un 85% de las personas que sufren parada cardíaca extrahospitalaria la causa es un trastorno del ritmo cardíaco denominado *fibrilación ventricular*. La clave del éxito en el tratamiento es la desfibrilación precoz, que consiste en hacer pasar una corriente eléctrica por el miocardio (músculo cardíaco) para intentar que cese la actividad eléctrica descontrolada que se produce en la fibrilación ventricular y así poder restablecer la actividad eléctrica normal.

La desfibrilación es el tratamiento más eficaz para conseguir una circulación espontánea en estos casos de parada cardio-respiratoria, cuanto más rápido se realice, mejor es el pronóstico, por cada minuto que se retrase la misma la supervivencia disminuye de un 7 a un 10%, pasados 12 minutos la supervivencia se reduce hasta una tasa que oscila entre el 2-5%.



La desfibrilación temprana es el tercer escalón de la cadena de supervivencia y, afortunadamente, nuestro país ha desarrollado una legislación que permite al personal no médico poder emplear un desfibrilador semiautomático, después de recibir un entrenamiento específico. (RD 365/2009, de 20 de marzo).



Por todo lo anterior comentado, podemos afirmar que la desfibrilación precoz es uno de los factores más importantes que determina la supervivencia del paro cardíaco.

## 2. ¿QUÉ ES UN DESFIBRILADOR SEMIAUTOMÁTICO EXTERNO (DESA)?

El desfibrilador semiautomático externo es un equipo con un sistema informático de análisis del ritmo cardíaco que monitoriza el ritmo del corazón y, si está indicado, libera un choque eléctrico sin necesidad de que el personal que lo utiliza sepa reconocer los ritmos cardíacos; únicamente debe poner los electrodos adhesivos en la persona a tratar.

Los DESAs tienen unas características técnicas comunes; son fáciles de utilizar con un mínimo entrenamiento. Son equipos seguros, económicos, de poco peso y con capacidad de almacenar en su memoria los episodios que detectan.

Los DESA pueden disponer de los siguientes elementos:

- Interruptor general (encendido/apagado).
- Punto de inserción del cable de los electrodos-parches.
- Mando de selección de análisis del ritmo cardíaco (opcional).
- Mando de carga eléctrica (opcional).
- Mando de descarga del choque eléctrico.
- Pantalla de monitorización del ECG (opcional).

Los diferentes modelos pueden tener todos o sólo algunos de los elementos citados anteriormente, los más sencillos (automáticos) cuentan con el interruptor general y el punto de inserción de los electrodos/parches. Estos desfibriladores tras la puesta en marcha, conexión a la víctima y análisis del ritmo cardíaco, emite mensajes verbales y acústicos. Si está indicado el choque eléctrico, el reanimador debe activar el mando de carga eléctrica y posteriormente, siguiendo las indicaciones verbales del equipo, administrar el choque eléctrico activando el mando correspondiente.



### 3. INDICACIONES DE LA DESFIBRILACIÓN

Si se encuentra disponible, se deberá utilizar en todo caso en que exista una pérdida de conocimiento mantenida, que no responda y que no respire o lo haga anormalmente.

Se iniciará la secuencia de soporte vital básico (SVB), teniendo en cuenta que en adultos, inicialmente, la ventilación es menos importante que la compresión torácica, comenzándose con las compresiones torácicas en vez la ventilación inicial, mientras que en los niños se mantiene la prioridad en la ventilación (en base a las nuevas recomendaciones de la *European Resuscitation Council* del año 2010).

En todo caso, el DESA sólo aconsejará la descarga eléctrica con dos trastornos del ritmo cardíaco, en la **fibrilación ventricular** y en la **taquicardia ventricular**.

Los DESAs estándar pueden usarse en niños a partir de los 8 años. Para niños de de 1 a 8 años deben usarse parches pediátricos, de menor tamaño o un modo pediátrico si es posible. El uso de DESA no está recomendado para niños lactantes, menores de 1 año.

La desfibrilación precoz, en los 3-5 minutos del colapso puede producir tasas de supervivencia tan altas como el 49-75%. Cada minuto de retraso en la desfibrilación reduce la probabilidad de supervivencia al alta en un 10-15%. De ahí la existencia de programas de desfibrilación de acceso público.

### 4. PROTOCOLO DEL DESA

Se basa en las recomendaciones de la *ERC* del 2010.

Las actuaciones prioritarias a realizar cuando se dispone de un DESA son:

- 1.º Activación de los servicios de emergencia (112).
- 2.º Iniciar maniobras de RCP hasta que el desfibrilador esté disponible.
- 3.º Una vez que el DESA esté disponible:

#### COLOCACIÓN DEL DESA

- Abrir y encender el equipo (algunos se encienden automáticamente al abrirlos, y empiezan a entregar instrucciones en forma oral, otros se debe accionar el botón «ON»).
- Colocar los electrodos, para ello el paciente debe estar en un lugar seguro en decúbito supino y con el pecho descubierto, si está húmedo habrá que

secarlo con una toalla, sabana, camiseta... si el paciente es muy velludo puede ser necesario rasurarlo para que los parches se adhieran bien.

- Uno de ellos se colocará en el hombro derecho debajo de la clavícula y el otro a unos 10 cm debajo de la axila izquierda (viene indicado en los propios parches).



- Asegurarse que los parches están conectados al equipo.



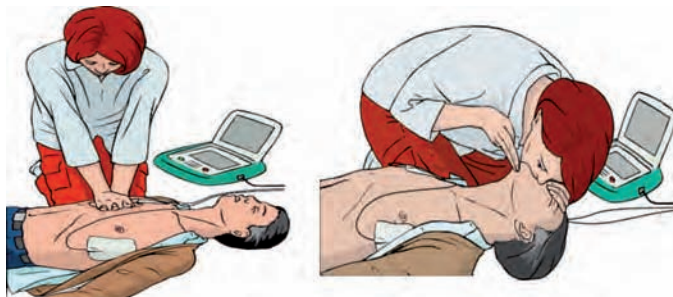
- Pedir a todos que se alejen y procurar que nadie toque a la víctima, mientras el DEA analiza el ritmo cardíaco del paciente (el DESA dirá: «Analizando el ritmo cardíaco, por favor no toque a la víctima»).



- TÉCNICA DE SVB CON DESA
- En caso de Requerir un descarga, el DEA dirá: «se requiere dar una descarga, cargando»... pasaran unos segundos mientras el equipo se carga... «De una descarga» mientras se ilumina el botón de descarga. Antes de apretar el botón debe asegurarse que **nadie esté tocando a la víctima**.

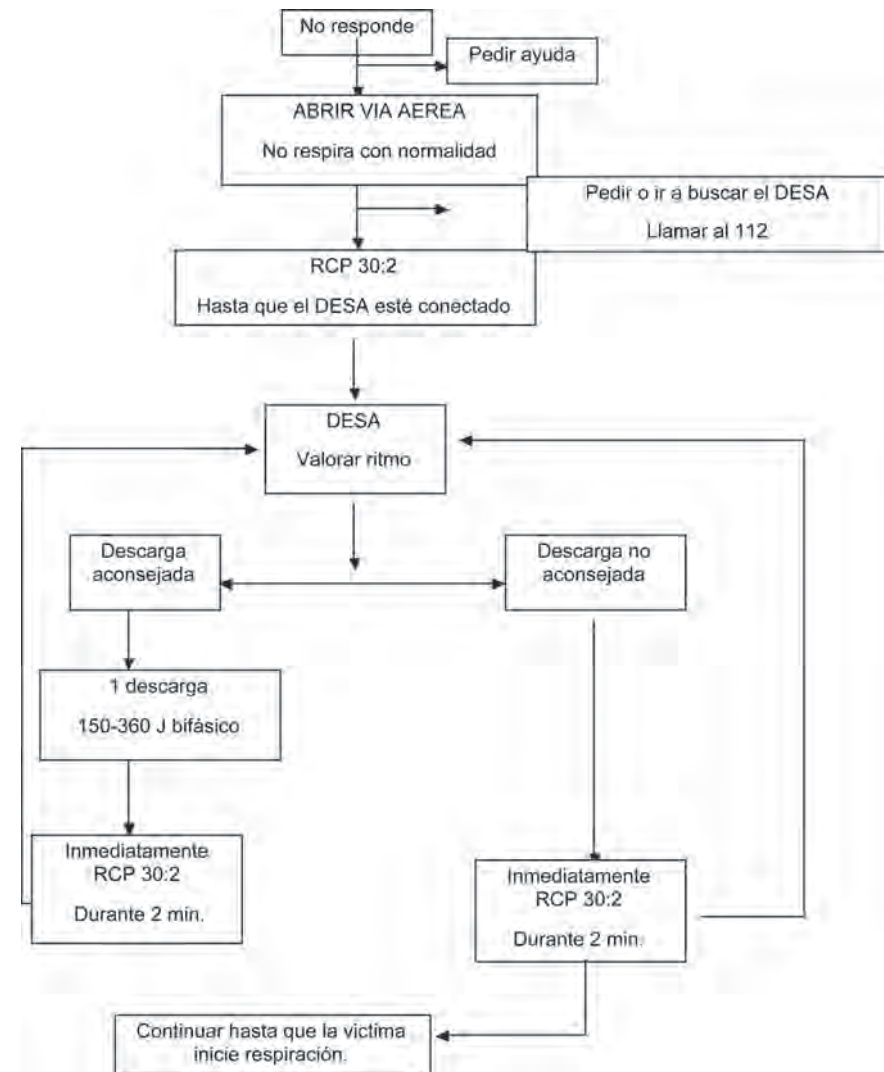


- Tras dar la descarga, debe comenzar inmediatamente con RCP (30:2) durante 2 minutos. Al final de los 2 minutos el DESA avisará que va a proceder a analizar el ritmo.



- Si se recomienda una nueva descarga se procederá como en el caso anterior, pero si el DESA no recomiende dar una descarga, dirá: «no se recomienda dar una descarga, comience con las compresiones».
- Continuaremos con las compresiones hasta que llegue ayuda especializada, la víctima comience a respirar normalmente o el reanimador quede agotado.

### ALGORITMO SVB CON DESA



## 5. MANTENIMIENTO Y LIMPIEZA DEL PRIMER ESCALÓN

Antes de comenzar la inspección de un equipo, leer cuidadosamente las instrucciones del fabricante y el manual de uso. Estar seguro que se entiende cómo funciona el equipo y el significado de cada mando de control y los indicadores. También determinar si hay alguna inspección o proceso de mantenimiento preventivo sugerido por el fabricante.

Si se detecta fallo en un equipo, éste deberá ser reparado o reemplazado antes de hacer la revisión del mantenimiento preventivo.

Nunca deberían ser realizados los tests por una sola persona, una segunda persona debería estar presente para pedir ayuda y/o actuar en caso de accidente.

1. **Desfibrilador:** Examinar el exterior del equipo, la limpieza y las condiciones físicas generales. Verificar que la carcasa esté intacta, que todos los accesorios estén presentes y firmes, y que no haya señales de líquidos derramados.
2. **Cables:** Inspeccionar los cables de los electrodos desechables de desfibrilación, ver que están en buenas condiciones. Examinar cada cable cuidadosamente para detectar roturas en el aislamiento. Asegurarse que el terminal y el cable están unidos y/o que son compatibles
3. **Electrodos.** Confirmar que el tipo de electrodos que están disponibles para ser aplicados son los adecuados y, revisar que por condiciones físicas o por fecha de caducidad todavía son aptos para el uso.
4. **Baterías:** Inspeccionar las condiciones físicas de las baterías, así como la alarma de «batería baja» (si tiene esta propiedad el desfibrilador).
5. **Señales Audibles:** Operar con el equipo para que se active alguna señal audible. Confirmar si el volumen es el apropiado y, que funciona el control de volumen si lo tiene.
6. **Etiquetado:** Inspeccionar que estén todas las placas de características, etiquetas de advertencia, caracteres de conversión, tarjetas de instrucciones. Que todas ellas estén presentes y legibles.

## GLOSARIO

- **DESA:** desfibrilador semiautomático.
- **ECG:** Electrocardiograma.
- **ERC:** Consejo Europeo de Reanimación
- **FIBRILACIÓN VENTRICULAR:** Se denomina fibrilación ventricular o FV al trastorno del ritmo cardíaco que presenta un ritmo ventricular rápido (>250 latidos por minuto), irregular, de morfología caótica (múltiples focos de origen) y que lleva irremediamente a la pérdida total de la contracción cardíaca, con una falta total del bombeo sanguíneo y por tanto la muerte del paciente.
- **SVB:** Soporte Vital Básico (visto en módulos anteriores)
- **TAQUICARDIA VENTRICULAR:** Una taquicardia ventricular o TV es uno de los trastornos del ritmo cardíaco caracterizada por una frecuencia cardíaca acelerada cuya señal eléctrica se origina en el nódulo auriculoventricular o bien en la aurícula cardíaca (mismo foco de origen). La frecuencia cardíaca normal es de unos 70 latidos por minuto, mientras que en las taquicardias SV, la frecuencia cardíaca escala desde 140-240 latidos por minuto. Es probable que el estrés y la cafeína causen una taquicardia SV, aunque puede que la causa principal se deba a un defecto congénito en el sistema de conducción eléctrica del corazón del individuo afectado.



## AUTOEVALUACIÓN

1. ¿Qué es un DESA?
  - a. Un aparato que se emplea para dar una descarga eléctrica en el corazón.
  - b. Un aparato que se emplea para diagnosticar distintos tipos de fracturas.
  - c. Un aparato que se emplea para mejorar la capacidad pulmonar en maniobras de SVB
2. Dónde colocarías los electrodos para hacer una desfibrilación:
  - a. En ambos hombros
  - b. Uno debajo de la clavícula derecha y el otro a unos 10cm debajo de la axila izda.
  - c. Uno debajo de la clavícula derecha y el otro unos 10 cm debajo de la axila dcha.
3. Si se usa un DESA en maniobras de SVB, la secuencia de compresiones es:
  - a. 15:2
  - b. 5:1
  - c. 30:2

## BIBLIOGRAFÍA

1. European Resuscitation Council. Guidelines for Resuscitation 2005
2. Jiménez Murillo L., Montero Pérez FJ., Editores. Medicina de Urgencias y Emergencias: Guía diagnóstica y protocolos de actuación. 3.ª Ed. Madrid: Ediciones Elsevier 2004
3. PHTLS. Soporte Vital Básico y Avanzado en el trauma prehospitalario. 6.ª Ed. Ediciones Elsevier Mosby. 2008
4. Perales Rodríguez de Viguri N., López Messa J., Ruano Marco M. Manual de Soporte Vital Avanzado 4.ª Ed. Ediciones Elsevier Masson. 2007

## ENLACES

5. <http://www.juntadeandalucia.es/servicioandaluzdesalud/library/plantillas/externa.asp?pag=../publicaciones/datos/262/pdf/desfibrilacion.pdf>
6. [http://www.medynet.com/usuarios/jraguilar/tratamiento\\_de\\_paradas\\_cardiacas.htm](http://www.medynet.com/usuarios/jraguilar/tratamiento_de_paradas_cardiacas.htm)
7. <http://enfernito.blogspot.es/i2007-11/>
8. [http://www.semicyuc.org/files/RCP\\_files/SVAT\\_0104.pdf](http://www.semicyuc.org/files/RCP_files/SVAT_0104.pdf)
9. <http://www.msps.es/gabinetePrensa/notaPrensa/desarrolloNotaPrensa.jsp?id=1121>
10. [http://usuarios.lycos.es/legajius/Dir/Protocolos/Desfibrilador/desfibriladores\\_proced.pdf](http://usuarios.lycos.es/legajius/Dir/Protocolos/Desfibrilador/desfibriladores_proced.pdf)

## UNIDAD DE APRENDIZAJE 28

### CONTENIDO Y MANEJO DEL MATERIAL DE MOCHILAS DE SOPORTE VITAL BÁSICO, BOTIQUÍN INDIVIDUAL Y BOTIQUÍN DE VEHÍCULO

#### OBJETIVOS

1. Reconocer, manejar y utilizar el material sanitario y fármacos de los que están dotadas las mochilas y botiquines objetos de estudio.

#### COMPETENCIAS

1. Saber reconocer, manejar y utilizar el material sanitario y fármacos de los que están dotadas las mochilas y botiquines objetos de estudio en nuestro caso, composición de la mochila, y botiquines. Ubicación de los distintos elementos.
2. Saber hacer mostrar la predisposición necesaria para aplicar los conocimientos adquiridos con laboriosidad, trabajo en equipo, etc.
3. Localizar con facilidad y destreza los medicamentos e instrumental con el que cuentan los equipos.
4. Utilizar el instrumental y material con el que están dotados los equipos.
5. Responsabilizarse del estado y reposición de todo el contenido de los equipos.

### BOTIQUÍN INDIVIDUAL DE COMBATE 2010



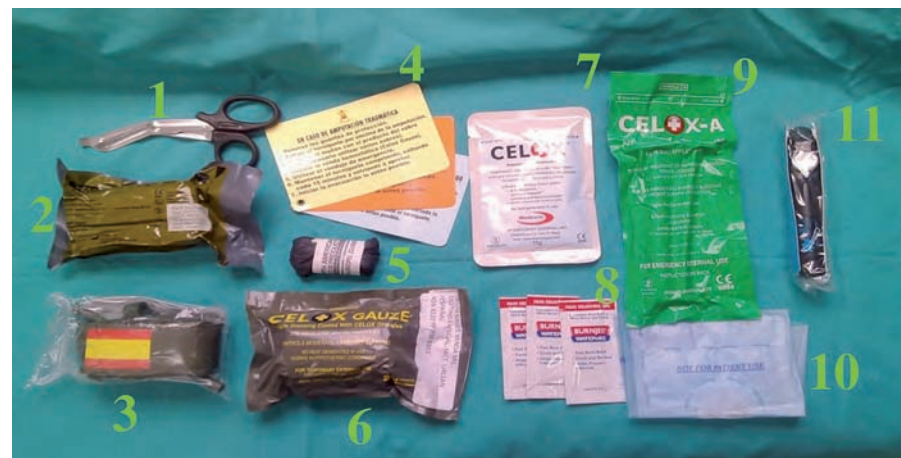
Vista frontal del botiquín



Vista posterior del botiquín



- Versátil, compacto, de poco peso y tamaño (709 g. – 17 x 13 x 19 cm)
- Uso individual para personal no facultativo.
- Botiquín similar al de otros ejércitos aliados.
- Cumple el STANAG 2126 (edición 6) de 2009.



### CONTENIDO

1. Tijeras cortarropa (para acceso a zona de actuación)
2. Vendaje de emergencia (produce compresión)
3. Torniquete CAT (sustituye al torniquete de lona)
4. Fichas - guía de actuación.
5. Guantes de alta resistencia(anti-cortes y anti-pinchazos)
6. Venda de combate hemostática (útil contra hemorragias)
7. Agente hemostático en granos (produce hemostasia rápida)
8. Toalla anti-quemaduras (previene infecciones y reduce el dolor)
9. Aplicador agente hemostático (útil para heridas penetrantes)
10. Mascarilla facial para RCP. (para realizar el boca a boca)
11. Spray auto-protector (protege contra: HIV, TBC, Hepatitis B y C)

### BOTIQUÍN INDIVIDUAL



Cartera botiquín individual

### MATERIAL FUNGIBLE

- 1 Compresor hemostático de lona verde (1) para cohibir hemorragias.
- 6 Imperdible n.º 2 (2) para realizar vendajes improvisados.
- 1 Mascarilla facial para RCP (3) para el boca a boca.

### MATERIAL DE CURA

- 1 Tira apósito adhesivo corte practicable 0,5 x 6 cm (4) para cubrir pequeñas heridas.
- 1 Vendaje individual con apósito doble de 10 x 5 cm. (5) para cubrir y vendar heridas. cortantes o con orificio de entrada y salida

### MEDICAMENTOS

- 6 Comprimidos de complejo salino (6) para sudoración intensiva.
- 6 Comprimidos depuradores de agua (7) 1 comprimido por litro.
- 5 Capsulas de Paracetamol 500 mg (8) fiebres/dolores 2 comp./8 horas.
- 5 Comprimidos de Ibuprofeno (12) dolor, fiebre, inflamaciones 1 comp./8 horas.
- 1 Povidona yodada, frasco de 20 cc (9) desinfectante de heridas.
- 1 Protector labial Tubo 8 gr (10) para evitar que los labios se corten.
- 1 Crema fotoprotectora (11) protección frente al sol intenso o en la nieve.



1. Compresor hemostático de lona verde.
2. Imperdibles del número 2.
3. Mascarilla facial para RCP.
4. Tira apósito adhesivo.
5. Vendaje individual apósito doble 10 cm. X 5 m.
6. Comprimidos depuradores de agua.
7. Comprimidos de complejo salino
8. Cápsulas de paracetamol de 500 mg.
9. Povidona yodada 20 cc.
10. Protector labial T. 8 gr.
11. Fotoprotector crema E/50 gr.
12. Comprimidos de Trimetoxazol.

### BOTIQUÍN UNIFICADO DE VEHÍCULO



### MATERIAL INVENTARIABLE

- Contenedor (1)
- 1 Tijera vendaje universal 160 mm (2)

### MATERIAL FUNGIBLE

- 2 Compresor hemostático de lona verde (3) para cohibir hemorragias.
- 2 Guantes de exploración y tratamiento de látex (pares) (4)
- 12 Imperdibles n.º 2 (bolsa medicación) (5) para hacer vendajes improvisados.



- 2 Mascarilla facial RCP (6) para el boca a boca.
- 1 Férulas de Kramer de 95 x 600 mm (7) para inmovilización de miembros.
- 1 Estabilizador alambre 60 x 10 cm (7) para inmovilización de miembros.

#### MATERIAL DE CURA

- 2 Algodón comprimido de 50 gr (paquete) (9)
- 2 Apósito aluminizado 10 x 12 cm (10)
- 4 Compresas de gasa estéril 20 x 20 cm (11)
- 1 Compresas frías instantáneas (pequeñas) (12)
- 1 Esparadrapo tela 2,5 x 5 cm (13)
- 1 Pañuelo triangular (14)
- 2 Tira de apósito adhesivo corte practicable 0,5 m x 6 cm (5) para cubrir pequeñas heridas
- 2 Vendaje de gasa orillada 7 cm x 5 m (16)
- 2 Vendaje individual con apósito doble 10 cm x 5 m

#### MEDICAMENTOS

- 12 Comprimidos depuradores de agua (5) 1 comprimido por litro.
- 1 Povidona yodada frasco de 20 cc (17) desinfectante de heridas.
- 5 Comprimidos de Paracetamol 500 mg (5) fiebre/dolores 2 comp./8 horas.
- 4 Comprimidos antimareo (dimenhidrinato) (5)



#### MOCHILA SOPORTE VITAL BÁSICO



#### MATERIAL INVENTARIABLE

- 1 Alicata corta alambre (1)
- 1 Estuche metálico de 185 x 85 x 40 mm (2)
- 1 Pinza de disección recta s/d 130 – 140 mm (3)
- 1 Tijera quirúrgica recta a/r 140 – 145 mm (4)
- 1 Tijera universal vendaje 180 mm (5)
- Contenedor





### MATERIAL FUNGIBLE

- 1 Aparato respiración boca a boca (6)
- 4 Mascarillas faciales RCP
- 2 Collarines cervicales adultos (7)
- 4 Compresores hemostáticos de lona verde
- 1 Entablillado de alambre de 60 x 10
- 10 Guantes de exploración y tratamiento de látex (pares)
- 12 Imperdibles (6)
- 2 Sábanas para quemados 140 x 220 cm (12)
- 4 Mantas superaislante para salvamento 140 x 220 cm (SIRUS) (8)
- 1 Talonario tarjetas de evaluación (11)
- 1 Tubo de guedel adulto (N.º 5)
- 4 Férulas de KRAMER

### MATERIAL DE CURA

- 6 Algodón comprimido 50 gr (paquete)
- 5 Apósito aluminizado 8 x 10 cm
- 10 Compresas gasa estéril 20 x 20 cm
- 1 Esparadrapo de tela 2,5 cm x 5 m
- 1 Esparadrapo de tela 5 cm x 5 m
- 2 Malla de pared abdominal 30 x 30 cm
- 4 Pañuelo triangular
- 4 Vendaje individual con apósito doble 10 cm x 5 m
- 20 Parche ocular
- 2 Tira apósito adhesivo corte practicable 6 cm x 1 m
- 1 Venda Cambric 7 cm x 5 m
- 2 Venda gasa orillada 20 cm x 10 m (9)
- 3 Venda gasa orillada comprimida 10 cm x 5 m
- 2 Venda gasa orillada comprimida 7 cm x 5 m
- 1 Vendaje a presión estéril

### MEDICAMENTOS

- 20 Comprimidos antiácidos
- 20 Comprimidos astemizol
- 1 Sulfadiazida argéntica tubo de 50 gr (Flamacine)
- 1 Ketoprofeno (crema) tubo de 60 gr
- 5 Cápsulas paracetamol 500 mg (envases de 20 cap)

- 1 Povidona yodada frasco 500 cc (10)
- 1 Prometacina 2% tubo 30 gr
- 2 Suero fisiológico 100 cc (bolsa) (13)
- 1 Comprimidos trimetoxazol (envase de 20 comp.)
- 1 Vaselina tubo 30 gr
- 1 Vitamina A+D tubo 30 gr.
- 5 Suero oral casen (sobres)



## UNIDAD DE APRENDIZAJE 29

# MORDEDURAS Y PICADURAS DE ANIMALES. SIGNOS Y SÍNTOMAS. TRATAMIENTO INICIAL. PREVENCIÓN

### OBJETIVOS

1. Conocer los daños más importantes que pueden ocasionar los animales.
2. Conocer las consecuencias más importantes de mordeduras y picaduras de animales. Identificar sus síntomas. Conocer el tratamiento inicial más indicado en cada caso.
3. Conocer las medidas más eficaces para prevenir los daños por animales.

### COMPETENCIAS

1. Identificar los síntomas que estas agresiones o el contacto con determinados animales pueden originar.
2. Atender inicialmente a una víctima de un daño producido por un animal.

### PALABRAS CLAVE

- Animales peligrosos
- Mordedura
- Picadura
- Tratamiento inicial
- Prevención

## INTRODUCCIÓN. DAÑOS POR ANIMALES

La mayoría de los animales evitan el contacto con las personas. Sin embargo, cuando éste se produce por diferentes motivos, pueden ocasionar daños de diversa índole. Los daños más importantes generalmente se originan por **mordeduras** o por **picaduras**. También pueden originarse daños por **contacto** con el animal.

## PREVENCIÓN

Se basa en tres puntos:

- **INFORMACIÓN:** Obtener información sobre los animales peligrosos que podemos encontrar en la zona en la que vamos a operar.
- **EVITAR EL CONTACTO:**
  - No molestar a los animales, intentar capturarles o alimentarles.
  - No efectuar movimientos bruscos ante un animal potencialmente peligroso.
  - No confiarnos ante animales aparentemente amigables o inofensivos.
  - Llevar un atuendo adecuado (mangas largas, pantalones dentro de las botas...)
  - Empleo de redes mosquiteras o de repelentes.
  - Mantener un adecuado estado de vigilancia en movimientos y desplazamientos (no introducir manos o pies en nidos o lugares donde habiten animales peligrosos).
- **HIGIENE:** La falta de orden e higiene favorece posibles escondites para diferentes animales y el desarrollo de plagas, que a su vez constituyen el alimento de ciertos animales peligrosos para el hombre.

## HERIDAS POR ANIMALES

Los animales pueden originar perforaciones, cortes, arañazos o mordeduras. En cualquier caso, una herida producida por un animal debe considerarse una **herida infectada**. Además, pueden tener como consecuencia la transmisión de la rabia o la inoculación de venenos.

## Tratamiento inicial

- Si la herida no sangra de forma intensa, irrigar con agua.
- Retirar el material extraño que pudiera haber quedado incluido en la lesión: restos de tela, tierra, etc.
- Lavar con agua y jabón.
- Si existe hemorragia, controlarla por presión.
- No suturar la herida; cubrirla con apósitos estériles.
- En agresiones producidas por un animal grande, examinar a la víctima por si presentara algún signo de haber sufrido alguna otra lesión.
- Evacuar al accidentado. El médico valorará si se precisa terapia antitetánica y antibiótica u otras medidas.

## TRANSMISIÓN DE ENFERMEDADES: RABIA

La rabia es una enfermedad producida por un virus que afecta al cerebro, de carácter agudo y mortal, transmitida por animales de diversas especies, domésticos o salvajes (perros, lobos, zorros, mapaches, primates, zarigüeyas, roedores, murciélagos, caballos, etc.) La enfermedad se transmite por la saliva de estos animales vectores mediante mordedura, arañazo o lamido, e incluso a través del aire respirado, liberándose el virus al ambiente a partir de los excrementos de los murciélagos.

Siempre que se produce una mordedura por un animal que no está bajo control veterinario, debe considerarse que la persona afectada estará potencialmente contagiada de Rabia. La enfermedad está ampliamente distribuida en todo el mundo.

**Tratamiento inicial** ante la mordedura de un animal potencialmente rabioso:

- Lavar profusamente la herida con agua y jabón.
- Aplicar un antiséptico como el cloruro de benzalconio. Puede emplearse povidona yodada, aunque no es tan eficaz.
- La baja debe ser atendida por un médico que valore la aplicación de suero o vacuna antirrábica. Estos serán eficaces aún después de haberse producido la infección, si bien las posibilidades de recuperación serán mayores cuanto antes se aplique tras el accidente.

Animales domésticos: denunciar el incidente al servicio veterinario.

Animales salvajes: el animal debe ser capturado por el Servicio Veterinario para someterlo a observación y si no es posible, se sacrificará. En ausencia de

éste se hará solo si hay riesgo de que escape, y si es factible sin exponerse a ser mordido.

## MORDEDURAS DE SERPIENTES

Las serpientes son animales de notable olfato, que detectan movimiento y vibraciones en su entorno, así como variaciones de temperatura, pero de visión escasa. Varias especies de serpientes disponen de glándulas venenosas que les permiten inocular veneno al morder. No todas las especies son venenosas, y las que sí lo son, no siempre inoculan veneno.

### Signos y Síntomas

Marca con dos orificios (serpiente venenosa).  
Pueden variar según los compuestos que predominen en el veneno.

*Veneno hemotóxico y citotóxico* (provocan muerte celular y trastornos circulatorios):

- Síntomas locales: dolor, inflamación o edema que se extiende durante las primeras 24 horas tras el accidente, sangrado, ampollas hemorrágicas, muerte de tejidos.
- Síntomas generales: Sangrado en varios aparatos (digestivo, respiratorio...). Hipotensión. Síntomas neurológicos secundarios.

*Veneno neurotóxico* (que afecta al sistema nervioso):

- Síntomas locales: Escasos. Algo de inflamación que no progresa, dolor.
- Síntomas generales: Se presentan pocas horas tras el accidente. Síntomas neurológicos: incapacidad para controlar los movimientos oculares, visión borrosa, dificultad para tragar, insuficiencia renal.

**Tratamiento inicial** ante cualquier ataque de serpiente:

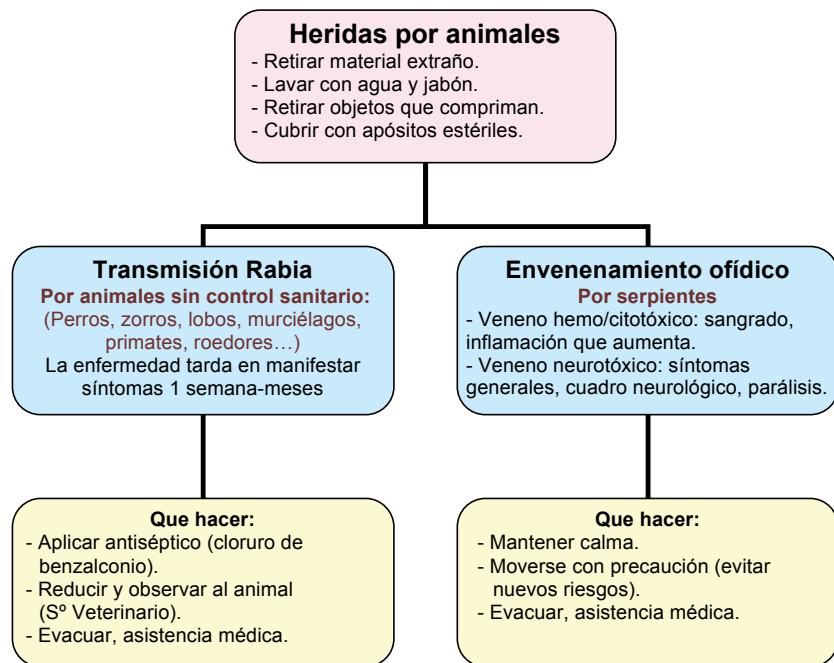
- Tranquilice a la víctima y manténgala quieta.
- Evite riesgos cerciorándose de la ausencia o muerte del animal. No realizar movimientos bruscos.

- Pida apoyo sanitario o transporte al paciente en posición de seguridad (tumbado de lado) para recibir atención médica. Aporte la información que se le solicite. Si ha sido testigo de la mordedura y es posible, recuerde las características de la serpiente para informar después.
- Los torniquetes, vendajes a presión, aplicar hielo, equipos de corte y succión o succionar con la boca, emplastos y remedios similares son ineficaces y peligrosos.
- Si de demora el transporte o la atención sanitaria, límitese a:
  - Dejar sangrar la herida varios minutos.
  - Si se deja la víctima, exprimir los bordes de la herida antes de los 30 primeros minutos. Utilice guantes de látex o similar.
  - Retire anillos, pulseras, collares o todo elemento que pueda comprimir la zona.
  - Limpiar y desinfectar la zona de la herida y cubrir con un apósito plano, ancho, almohadillado y estéril si está disponible.
- Inmovilizar la extremidad en posición neutra y ligeramente por debajo del corazón.
- No dar bebidas alcohólicas ni alimentos.
- Algunos autores consideran que una banda ligeramente compresiva por encima de la mordedura o proximal a la articulación más cercana, que impida solo el flujo linfático (que se mantenga el pulso distal), es útil para evitar la extensión del veneno si se aplica en los primeros cinco minutos. Realizar sólo si se tiene experiencia en este tipo de vendaje.

### Protección personal frente a ofidios

- Precaución en los movimientos.
- Evitar la introducción de manos o pies en posibles escondites de ofidios.
- Empleo de repelentes de ofidios (servicios veterinarios).
- Revisión de calzado, prenda de cabeza u objetos que han estado depositados en el suelo o sin protección.

## MORDEDURAS Y PICADURAS DE ANIMALES. SIGNOS Y SÍNTOMAS



## PICADURAS DE ARTRÓPODOS

### MIRIÁPODOS: CIEMPIÉS

Son animales con patas inoculadoras de veneno en la parte anterior del cuerpo y glándulas venenosas pequeñas. Algunos, como las escolopendras, presentan un comportamiento más agresivo. Pueden ocasionar envenenamiento local.

#### Síntomas

Ardor, inflamación y enrojecimiento.

#### Tratamiento inicial

Suelen mejorar sin tratamiento, pero puede ser preciso aplicar una pomada con corticoides sobre la picadura.

### ARÁCNIDOS

#### ESCORPIONES

Habitan en desiertos y regiones semiáridas de todo el mundo. Tienen pinzas prominentes y una larga cola curvada hacia arriba que termina en un aguijón venenoso.

#### Síntomas

Su picadura produce dolor intenso seguido por hormigueos, parálisis, espasmos musculares o parálisis respiratoria, así como hipersalivación, vómitos y taquicardia.

#### Tratamiento inicial

- Controlar la respiración de la víctima.
- Lavar la zona afectada con agua y jabón.
- Aplicar compresa fría o con hielo para aliviar el dolor.
- Evacue a la víctima lo antes posible para que reciba atención médica. Existen antídotos específicos

### ARAÑAS

Existen muchas especies de arañas venenosas, pero pocas tienen un veneno que pueda resultar peligroso para el ser humano, o estructuras adecuadas para poder atravesar su piel. Los dos grupos principales de arañas peligrosas para el hombre son el de las arañas reclusas y el de las viudas

#### Arañas viudas

#### Síntomas

Producen un envenenamiento de tipo neurotóxico. Unos minutos tras la picadura aparece dolor.



Rigidez y calambres musculares que se extienden desde la extremidad afectada por abdomen y tórax.

Dolor de cabeza, náuseas y vómitos, hipersalivación, sudoración, fiebre, dolor abdominal.

### **Arañas reclusas o pardas**

#### *Síntomas*

El dolor tarda varias horas en aparecer, y se acompaña de edema local.

A los pocos días aparece el centro de la picadura blanco rodeado de un halo rojo y éste por un anillo blanquecino o azul. La lesión evoluciona días después apareciendo muerte de tejidos (úlceras necróticas).

Los síntomas generales son escasos (fiebre, dificultad respiratoria).

**Tratamiento inicial** de picaduras de araña:

- Lavar con agua y jabón y desinfectar la lesión.
- Controlar la respiración.
- Aplicación de frío local e incluso analgésicos vía oral de ser preciso.
- Evacuar a la víctima para que reciba atención médica. Existen antídotos específicos para picaduras de arañas viudas

### **GARRAPATAS**

Son arácnidos que se alimentan de sangre. Su picadura es indolora, quedándose enganchada al individuo; puede estar en esta situación varios días sin que éste se de cuenta. No dispone de glándulas venenosas, pero su saliva puede originar reacciones inflamatorias y es capaz de transmitir un gran número de enfermedades, actuando así como vectores de enfermedad.

#### **Tratamiento**

- Extraer la garrapata con pinzas: levantarla ligeramente hacia arriba, sujetarla cerca de la piel y luego tirar hasta que la garrapata se desprenda. Si el aparato bucal ha quedado clavado en la piel, quitarlo con una aguja como si fuera una astilla.
- No debe aplicarse ningún producto (gasol, insecticidas, aceites, etc.) o calor para extraer la garrapata, pues pueden ocasionar lesiones en la piel, no ser eficaces o acelerar la capacidad infectiva de la garrapata.

- Lavar la zona de la picadura con agua y jabón.
- Aplicar frío si hay molestias.
- Verificar que no hay signos de infección local o síntomas sin causa conocida que aparecen entre 3-30 días después de la picadura. Si aparecen, buscar atención médica, pues la garrapata pudiera haber transmitido alguna enfermedad.

### **INSECTOS PELIGROSOS**

Existen diversas familias de insectos que pueden picar al hombre. Algunos se consideran peligrosos por disponer de un aparato picador inoculador de veneno al final del abdomen, como ocurre con avispa, abejas y algunas hormigas; otros son insectos que se alimentan de sangre y al hacerlo inoculan sustancias irritantes, o bien transmiten virus, bacterias o parásitos, actuando así como vectores de enfermedades que pueden ser muy graves, como sucede con los mosquitos, pulgas, y otros.

Avispas y abejas producen más accidentes que las serpientes.

### **AVISPAS Y ABEJAS**

#### **Síntomas**

- Reacciones locales: zona inflamada, enrojecida y dolorosa, picazón y calor.
- Reacciones generalizadas: enrojecimiento difuso de la piel, urticaria, hinchazón localizada de labios o lengua, dolor abdominal, diarreas.
- Reacciones potencialmente fatales (individuos alérgicos sensibilizados): incapacidad para respirar por edema en vías aéreas y garganta, color azulado o grisáceo de la piel, convulsiones y falta de respuesta.

Estas picaduras son más peligrosas en la boca o en los ojos. Las picaduras en la garganta al tragarse accidentalmente un insecto pueden originar un edema en la vía aérea que ocasione una obstrucción grave, aunque no sea alérgico.

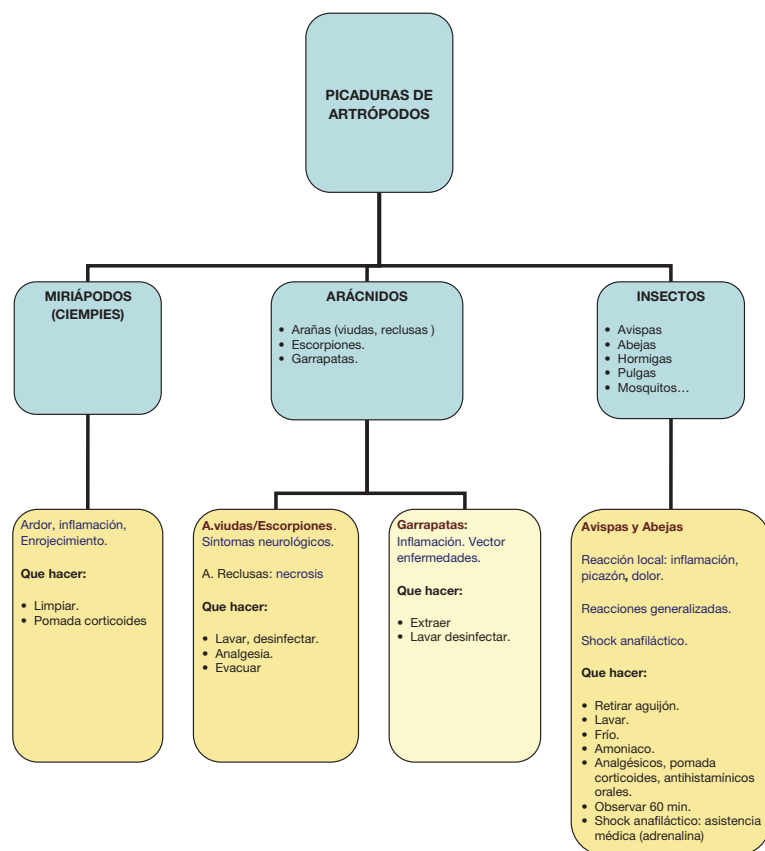
En los alérgicos puede llegar a producirse un shock anafiláctico e incluso la muerte.

Cuanto más rápido se presentan los síntomas, más grave es la reacción.

**Tratamiento inicial** de picaduras de insectos peligrosos

Las avispas pueden picar varias veces, pero las abejas pueden hacerlo una sola vez, pues su aguijón se desprende del cuerpo y arrastra el saco de veneno con él. El saco continúa bombeando veneno dentro de la piel durante tres minutos como máximo.

- Si existe aguijón, raspar con la uña, una tarjeta de crédito o el dorso de un cuchillo.
- Lavar el lugar de la picadura con agua y jabón.
- Aplicar frío durante 15-20 minutos
- Si es preciso, administrar un analgésico (paracetamol o ibuprofeno) o aplicar una pomada con corticoides, así como antihistamínicos orales.
- Aplicar amoníaco o pasta con bicarbonato y agua: favorecen la neutralización del veneno de las abejas y alivian el dolor.
- Observar a la víctima durante 60 minutos para detectar signos de reacción alérgica grave. Si aparece urticaria o enrojecimiento e inflamación por todo el cuerpo y dificultades respiratorias se precisa asistencia médica: es necesario administrar adrenalina de inmediato (shock anafiláctico).



### PROTECCIÓN FRENTE A VECTORES

La medida preventiva más eficaz para evitar la transmisión de enfermedades como el paludismo o malaria, dengue, encefalitis víricas y otras muchas transmitidas por la picadura de artrópodos vectores es el empleo de barreras físicas o químicas.

### BARRERAS FÍSICAS

Redes mosquiteras:

Deben emplearse en zonas de riesgo, preferentemente impregnadas con repelentes. Deben colocarse antes de ir a dormir, entremetiéndolas bajo el colchón.

Atuendo:

Mangas largas, pantalones por dentro de las botas, cuello cerrado, camiseta interior metida en pantalones, revisar prendas antes de ponérselas y prendas y cuerpo al quitárselas, y revisarse entre compañeros son medidas que reducen la posibilidad de picaduras.

### BARRERAS QUÍMICAS

Pueden emplearse repelentes, bien aplicados sobre la piel, impregnando prendas de ropa o telas mosquiteras, o bien repelentes que se liberan al ambiente.

**Repelentes de piel:** Aplicar evitando las mucosas (ojos, boca, heridas o piel sensible).

Retirar cuando cese la exposición.

Uno de los más utilizados es el DEET (Dietiltoluidamida). Es utilizado, en soluciones de concentraciones hasta del 40%. El repelente de las FAS contiene este compuesto. Proporciona protección durante 6-12 horas, aunque puede ser variable. Si ha de aplicarse también un filtro solar, el repelente se aplicará 30-60 minutos después de aquel. Degrada plásticos, gomas o materiales elásticos.

Otros repelentes llevan otros principios activos como Piperidin, piretrinas naturales o aceites esenciales como limoneno, geraniol, etc.

**Repelentes de tejidos:** Pueden ser aplicados por impregnación del tejido mediante inmersión en una solución del repelente o bien por pulverización de



éste sobre el tejido. La prenda deberá dejarse secar a la sombra antes de emplearse, y no deberá contactar directamente con la piel. Si éste contacto se produce, lavar la piel durante 10 minutos con agua y jabón.

**Repelentes de área:** Elementos eléctricos o de combustión de butano, velas, espirales y bastones fumígenos. Velas y fumígenos no deben emplearse en espacios cerrados ni mientras se duerme.

### DAÑOS POR CONTACTO

Ciertos animales disponen de pieles impregnadas en sustancias venenosas o irritantes (ranas, sapos, escarabajos) o bien tienen pelos quitinosos urticantes o espinas que portan sustancias de éstas características.

El contacto accidental con ellos puede producir irritación local, urticaria y ampollas, vesículas o dermatitis de diferente intensidad

#### Tratamiento inicial

- Lavar abundantemente con agua y jabón.
- A veces es necesario aplicar corticoides tópicos o incluso antibióticos orales, que deberá prescribir el servicio médico.

### GLOSARIO

- **Antiséptico:** Agente que impide el crecimiento de los microorganismos.
- **Edema:** Acumulación de líquido en el espacio intercelular o intersticial de los tejidos, además de en las cavidades del organismo.
- **Shock anafiláctico:** fallo circulatorio que se presenta abruptamente después de la penetración al organismo, generalmente por vía parenteral, de un alérgeno al cual el sujeto está sensibilizado
- **Convulsiones:** síntoma transitorio caracterizado por actividad neuronal en el cerebro que conlleva a hallazgos físicos peculiares como la contracción y distensión repetida y temblorosa de uno o varios músculos de forma brusca y generalmente violenta, así como de alteraciones del estado mental del sujeto y trastornos psíquicos
- **Urticaria:** enfermedad de la piel caracterizada por lesiones cutáneas edematosas, de contornos delimitados y con un halo inflamatorio rojizo, generalmente cambiantes, que va acompañada generalmente de prurito, o picazón.

### AUTOEVALUACIÓN

1. Señalar la respuesta correcta en relación con las heridas por mordeduras:
  - a. Se considerarán siempre heridas infectadas.
  - b. Deben suturarse cuanto antes.
  - c. Deben lavarse cuanto antes con agua y jabón.
  - d. La a y la c son correctas.
2. ¿Cuáles son las MEDIDAS INICIALES más importantes cuando se atiende a alguien que ha sufrido la mordedura de una serpiente?
  - a. Tranquilizar a la baja, colocarla en lugar seguro y procurar que no se mueva inmovilizando el miembro mordido en posición natural, y evacuar a servicio médico.
  - b. Tranquilizar a la baja y succionar con la boca en la zona de la mordedura para extraer el veneno, y evacuar a servicio médico.
  - c. Tranquilizar a la baja y hacer unas incisiones en la zona de la mordedura para extraer el veneno y reducir la inflamación, y evacuar a servicio médico.
  - d. Tapar la mordedura con un vendaje compresivo y evacuar rápidamente a servicio médico.
3. El método más correcto de extracción de garrapatas enganchadas en la piel es:
  - a. Aplicar un insecticida sobre la garrapata.
  - b. Cubrir la garrapata con vaselina, gasolina o aceite para facilitar su desprendimiento.
  - c. Sujetarla con pinzas por la zona más próxima a la piel del individuo y tirar con firmeza y precisión para extraerla, desinfectando la zona después.
  - d. Apretarla con los dedos o con pinzas para que muera y así caerá sola.

### BIBLIOGRAFÍA

1. Arturo Valledor de Lozoya. «*Envenenamiento por animales. Animales venenosos y urticantes del mundo*». Madrid. Ediciones Díaz de Santos. 1994.
2. Defense Pest Management Information Analysis Center. Forest Glen Section (*Personal Protective Measures Against Insects and Other Arthropods Of Military Significance*). Walter Reed Army Medical Center. Washington D.C. Armed Forces Pest Management Board. Technical Guide No. 36. 2002.
3. Howard D. B. et al. Benjamin G. (Med. ed.). «*Primeros auxilios en lugares remotos*». 3.ª edición en inglés. Wilderness Medical Society. 1.ª edición en español, ACINDES: Asociación Civil de Desarrollo e investigación en Salud. 2007.
4. Navarro Suay R. «*Asistencia sanitaria en situaciones extremas*». Vol. II. Madrid. Editorial Formación Alcalá. 2006.
5. Benneth G. W. *Guía científica de Truman para operaciones de control de plagas*. Editorial Advanstar Communications.
6. Escuela Militar de Sanidad. (2009) Manual de animales Peligrosos, Tóxicos y Ponzosñosos. Publicaciones de Defensa. Escuela Militar de Sanidad.

## UNIDAD DE APRENDIZAJE 30

# TRATAMIENTO INICIAL Y MANEJO DE LA BAJA EN ESTRÉS EN COMBATE

### OBJETIVOS

1. Aprender los conceptos sobre estrés, sus síntomas, su repercusión sobre el funcionamiento diario y diferentes formas de afrontarlo.
2. Conocer definición de estrés.
3. Conocer las respuestas al estrés.
4. Conocer algunas técnicas de tratamiento.
5. Aplicar estos conceptos a la baja de estrés en combate.

### COMPETENCIAS

1. Conocer los conceptos de estrés, las reacciones a estrés de combate/operacional.
2. Identificar las reacciones individuales y saber aplicar técnicas de control de estrés en situaciones concretas, ateniéndose a la doctrina OTAN.

### PALABRAS CLAVE

- Estrés
- Reacción a estrés de combate
- Respuestas individuales
- Técnicas de tratamiento



## 1. INTRODUCCIÓN

Se hace una aproximación al concepto de estrés desde varios modelos para después estudiar las diferencias individuales en las respuestas al estrés. Seguidamente nos centramos en el concepto de reacción de estrés de combate/operacional y el concepto de estrés postraumático. Finalizando el módulo con los principios y técnicas de tratamiento a nivel individual y grupal.

Como consecuencia de su quehacer diario como componente de un equipo sanitario, no es infrecuente que tanto usted como sus compañeros tengan que intervenir y verse involucrados en situaciones críticas como pueden ser emergencias masivas, catástrofes. Pueden ser testigos de violencia, exponerse a la visión de cuerpos mutilados, a la muerte de las personas a las que atienden o incluso a las heridas propias. Cualquiera de estas situaciones puede producir en nosotros una reacción emocional intensa, que puede interferir en nuestra capacidad de reacción y dejarnos «tocados» temporalmente. Al conjunto de estas reacciones experimentadas es lo que denominamos estrés. Estas reacciones son normales y son adaptativas; únicamente si son demasiado prolongadas en el tiempo o desbordan la capacidad de afrontamiento del sujeto se consideran patológicas. Los autores sajones diferencian entre el estrés bueno («eutrés») y el estrés malo o patológico («distrés»).

«Parece inteligente usar «estrés» como un término genérico para todo tipo de problemas que incluyen los estímulos que producen las reacciones de estrés, las reacciones por ellas mismas y los distintos procesos intervinientes. Define a un área amplia, compleja, amorfa e interdisciplinar de interés y estudio» (Lazarus, 1966).

## 2. ¿QUÉ ES EL ESTRÉS?

El diccionario de la RAE, define al estrés como: *Situación de un individuo, o de alguno de sus órganos o aparatos, que, por exigir de ellos un rendimiento superior al normal, los pone en riesgo próximo de enfermar.*

El neurólogo Walter Cannon, en 1932 fue el primer investigador moderno que aplicó el concepto de estrés a las personas, y define el estrés como un conjunto de estímulos del medio ambiente que alteran el funcionamiento del organismo.

Nosotros entendemos que debemos definir el estrés como una *reacción emocional adaptativa ante la percepción de una amenaza o peligro*, y que va estar presente durante toda nuestra vida, y en ocasiones, *sirve de protección ante posibles peligros*. El miedo provocado ante estímulos o situaciones tales como la presencia de determinados animales, problemas laborales, exámenes o la angustia ante la separación o la pérdida de seres queridos, etc., suponen la existencia

de mecanismos biológicos de adaptación que actúan desde la infancia con la finalidad de proteger y preservar al individuo de posibles daños. Por tanto, el estrés es la respuesta automática y natural de nuestro organismo ante situaciones de amenaza y/o peligro.

Una definición más amplia sería la puesta en marcha de los mecanismos internos de afrontamiento del sujeto ante las demandas ambientales. Cuando estas demandas ambientales son excesivas, se produce una mayor activación fisiológica del sujeto; si esta activación dura demasiado tiempo el individuo corre el riesgo de enfermar.

Estas alteraciones que experimenta nuestro organismo en respuesta a esa reacción emocional consisten en aumento del ritmo cardíaco y de la presión sanguínea, la elevación del tono muscular, el aumento del ritmo respiratorio, etc., y sirven de preparación para llevar a cabo con más posibilidades de éxito un comportamiento de huida (fly) y/o ataque (fight) (Cannon, 1932), o paralización para salir con éxito de esa situación amenazante y devolver el equilibrio al sujeto.

TABLA I. REACCIONES AL ESTRÉS

Reacciones físicas	Reacciones emocionales	Reacciones cognitivas
Palpitaciones Respiración acelerada Manos sudorosas Manos y pies fríos Pérdida de energía Dolores de cabeza Tensión muscular Dificultades para dormir Trastornos estomacales Problemas en la piel	Irritabilidad Nerviosismo Pérdida de paciencia Llanto "Perder los papeles" Preocupación Hipersensibilidad	Lapsos de memoria Pérdida de concentración Incremento de errores por descuidos Actitudes negativas Inseguridad Miedo

Si damos por cierto que el estrés patológico (distrés) ocurre cuando un sujeto tiene la vivencia de que un estímulo supone una amenaza para su integridad física o psíquica, en ese momento, se incrementa la activación de su organismo ("arousal") de forma más rápida que la capacidad del individuo para atenuar su impacto, es evidente que este proceso se vivencia en función de los significados que adquiere el estímulo amenazante para el sujeto.

Según la teoría transaccional del estrés de Lazarus y Folkman (1984), ante una situación nueva o desconocida inicialmente se produce una *evaluación primaria* de los acontecimientos en la que el individuo valora de forma personal el estímulo, dándole un valor particular en una situación que originalmente puede ser neutra. Al mismo tiempo y de forma paralela, el sujeto evalúa sus recursos de afrontamiento y su capacidad de adaptación a la situación estimular cuando

percibe que ese estímulo o situación puede resultar amenazador, realizando lo que denominan los citados autores la *evaluación secundaria*. En función de la confianza o falta de ella que tenga el sujeto en sus estrategias de afrontamiento, se atenuará el impacto producido por la situación o se incrementará si no posee los recursos suficientes.

Por lo tanto, el nivel de estrés va a depender tanto de la naturaleza de la situación estimular como del tipo de reacciones y experiencias desencadenadas en el sujeto; por ello se concede tanta importancia tanto a los componentes de respuestas como a la propia situación estimular.

**Evaluación primaria:** Se centra en la situación.

**Evaluación secundaria:** Se centra en la eficacia o resultados que tendrán las medidas que se adopten para hacer frente a la situación o acontecimiento.

Así pues el estrés se sitúa entre la sobreestimulación y la acción atenuadora del organismo lo que implica una estrategia adaptativa y no una simple evitación, puesto que la estimulación puede no ser nociva en sí misma, según propone H. Selye (1982) en su modelo «Síndrome de Adaptación General». Además es el sujeto y no su organismo el que puede intervenir para adaptarse y esta adaptación que se produce a nivel fisiológico, cognitivo y motor, tiene su correlato en el organismo a nivel neuroendocrino e inmunológico.

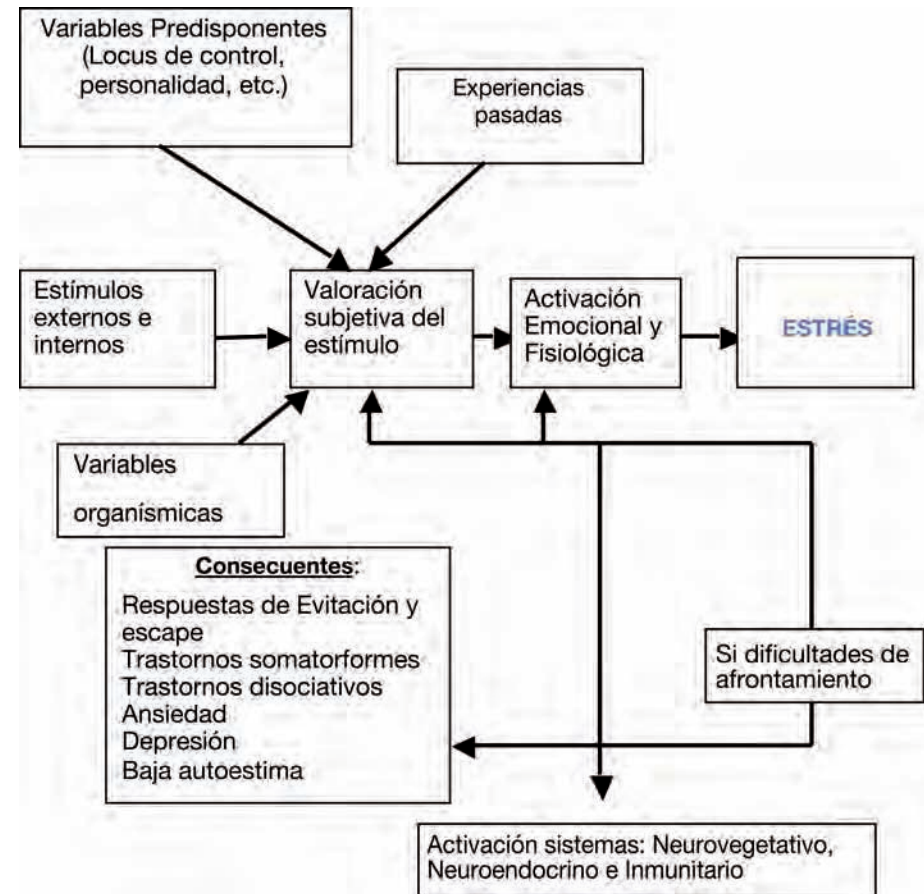
TABLA II. PATRÓN DE RESPUESTA AL ESTRÉS DE HANS SELYE (1982)	
<b>Fase de Alarma:</b>	Respuesta de «lucha o huida» mediante la activación del sistema autonómico (ej. Se produce incremento de la frecuencia cardíaca, de la presión sanguínea, de los niveles de cortisol, etc.)
<b>Fase de Resistencia:</b>	Reacción de supresión del sistema inmune, se liberan endorfinas y hormona del crecimiento.
<b>Fase de Agotamiento:</b>	Contribuye a la sensación de estrés referido y a la exacerbación de las condiciones médicas (enfermedades) preexistentes

Al ser el estrés un proceso determinado por la evaluación del sujeto, en función de sus capacidades de afrontamiento, se posibilita una no adecuación entre las cogniciones del sujeto y las amenazas reales del entorno, provocando respuestas no adaptativas como pueden ser la ansiedad, la depresión o la ira e incluso enfermedades psicosomáticas en determinados individuos.

El potencial estresor de cualquier estímulo, estará determinado por el aprendizaje de experiencias anteriores del sujeto ante situaciones parecidas. El entrenamiento en habilidades de afrontamiento, servirán para amortiguar los efectos del agente estresante.

El entrenamiento determina la atenuación de la sobreestimulación biológica, bien por procesos pasivos del tipo de la habituación, el individuo acaba acostum-

brándose a la situación, o bien por procesos activos de adquisición de habilidades adaptativas para hacer frente a la situación.



Cuadro 1. Modelo de valoración subjetiva del estrés (Modelo de Robles y Medina, basado en las teorías de Lazarus y Folkman)

Hemos conceptualizado el estrés en términos de percepción de amenaza, y esta percepción se expresa biológicamente a través de un estado general de activación («arousal»). Las relaciones entre activación biológica y capacidad adaptativa, sigue la ley de Yerkes Dodson, enunciada por vez primera en 1908, e ilustra como **el rendimiento se optimiza a medida que aumenta la activación hasta llegar a un punto máximo, llamado punto crítico, a partir del cual cual-**

quier incremento o activación exagerada coloca el organismo en el umbral del fracaso adaptativo.



Cuadro 2. Curva en U invertida de Yerkes-Dodson

La relación entre activación y rendimiento es más cierta cuando la activación se debe a estímulos aversivos que cuando es secundaria a incentivos; y su representación gráfica no es la misma según la complejidad de la tarea. Para cada tarea hay un nivel óptimo de arousal por encima del cual se deterioran los rendimientos. La activación excesiva influye negativamente en el nivel de la atención selectiva, lo que explica la relación inversa que existe entre grado de activación y dificultad de la tarea. A mayor dificultad mayor cantidad de estímulos relevantes y menor posibilidad de focalizar la atención. En las tareas complejas por consiguiente se produce un deterioro de rendimiento más rápido, al producirse con más facilidad una dispersión de la atención. Sin embargo el grado de complejidad de una misma tarea es distinto y está en relación con variables cognitivas determinantes de la apreciación que el sujeto hace de la dificultad de la tarea.

La activación prepara al organismo para el afrontamiento de situaciones evaluadas cognitivamente, esta preparación implica, atención selectiva, deteriorable si la activación es tan intensa como para generar ruidos distractores (ansiedad).

Por otro lado resulta interesante la forma de categorizar el estrés según Cohen (1979) que en cierto modo suponen un resumen de las teorías explicadas más arriba. Este autor propone distinguir, siguiendo a Bellack y Jersen:

a) *Situaciones que producen estrés:*

1. Situaciones de pérdida (muerte de seres queridos, de situaciones gratificantes, etc.)
2. Acontecimientos vitales que exijan cambios y reajustes (cambios de domicilio)
3. Situaciones categorizadas por los propios individuos como estresantes.

b) *Reacción de los sujetos ante esas situaciones:* Las reacciones personales van a depender de:

1. Estilo personal de afrontamiento.
2. Fracaso en el afrontamiento del estrés.
3. Estados emocionales negativos asociados a esos fracasos.
4. Conflictos psicológicos específicos que determinan cómo se percibe la situación y los modos de afrontamiento.
5. Los rasgos de personalidad relacionados con la ansiedad, la depresión y en general con formas ineficaces de afrontamiento del estrés.

Cohen destaca tres modelos en función de la categorización de las situaciones estresantes y de los modos de reacción ante esas situaciones:

1. Modelo de renuncia:

Este modelo se suele relacionar con las situaciones que implican pérdidas y sobre todo, pérdidas interpersonales Engel y Schmale, citados por Cohen (1979), sostienen que la respuesta de «darse por vencido» ante situaciones de pérdida contribuye a que las personas con predisposición somática y las sometidas a agentes estresantes externos, acaben desarrollando enfermedad.

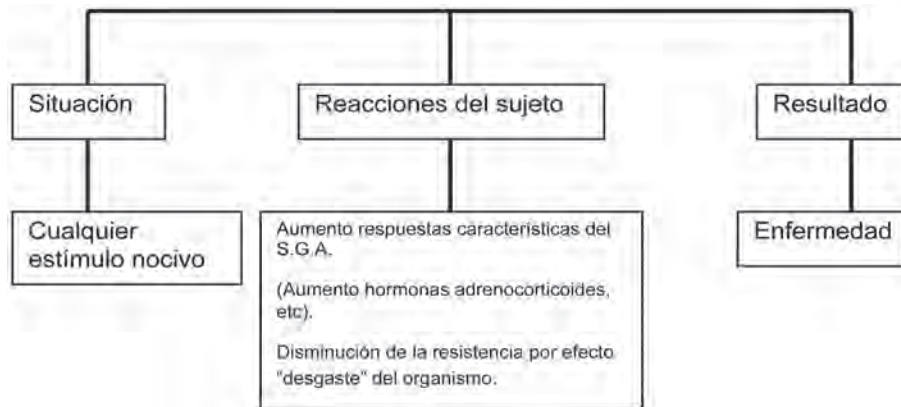
Desde esta concepción del estrés, el estado psicológico de indefensión y de falta de esperanza, y la impresión por parte del sujeto de que carece de fuerzas (y por tanto es impotente para enfrentarse a las situaciones porque carece de recursos), mediarán en la aparición de la enfermedad.



Cuadro 3. Relación estrés enfermedad (Modelo de renuncia)

2. Modelo de acumulación de los cambios vitales:

Este modelo se ajusta al propuesto por Selye (1956, 1974, 1975), al tratar del llamado Síndrome General de Adaptación.

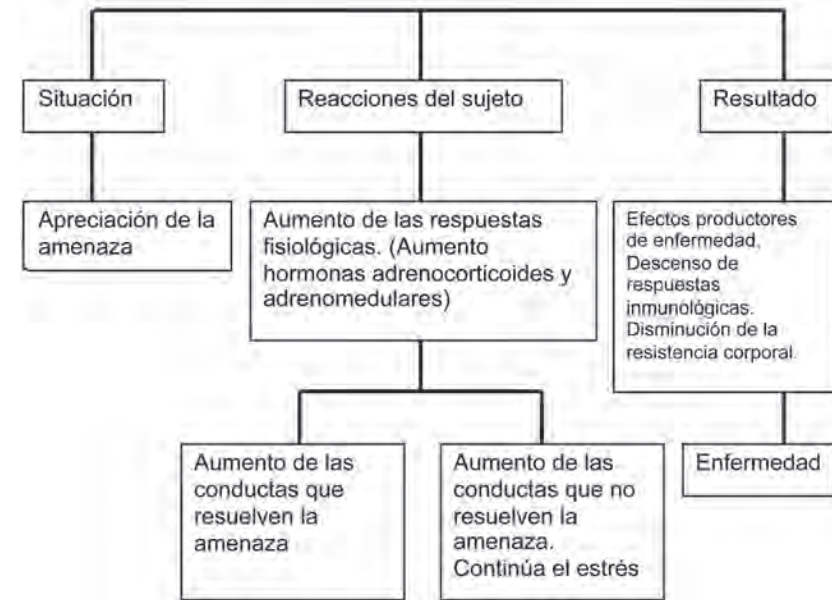


Cuadro 4. Relación estrés enfermedad (Modelo de acumulación de cambios vitales)

3. Modelo de la apreciación de la situación de estrés:

Este tercer modelo pone énfasis en la mediación cognitiva existente entre las situaciones de estrés a las que un sujeto se enfrenta y las consecuencias para

su salud. (Este aspecto ya se ha tratado al hablar de la valoración que hace el sujeto del acontecimiento en sí mismo y valoración de los recursos personales de afrontamiento)..



Cuadro 5. Relación estrés enfermedad (Modelo de apreciación de la situación de estrés)

No se puede decir que las situaciones sean causa necesaria para que se produzca enfermedad (un virus puede ser causa necesaria, pero si el organismo resiste no es causa suficiente), pero si pueden ser Causa Suficiente para que se produzcan determinadas enfermedades. En un medio donde la exposición a las causas de la enfermedad son iguales para todos, parece ser que son más vulnerables a padecerlas aquellos que están en situación de estrés no controlable.

## 2. PATRONES DE RESPUESTA AL ESTRÉS: DIFERENCIAS INDIVIDUALES

No todos los sujetos responden al estrés de igual modo. Se podrían hacer tres categorías.



Sujetos acalorados:

- 1 de cada 5 personas
- La presión sanguínea se dispara bajo presión
- Obtienen puntuaciones altas en las escalas que miden desconfianza, hostilidad e ira
- Sin tratamiento, los acalorados son sujetos propensos a padecer cardiopatías, accidentes vasculares o muerte súbita

Sujetos Aguantadores:

- Experimentan la enfermedad o los síntomas que siguen a las situaciones estresantes cuando el estresor acaba. Es conocido como «efecto caída»
- Ocurre cuando se pasa de un estado de alta activación a uno de baja activación
- Se experimenta frecuentemente después de completar un proyecto estresante, o después de fines de semana, vacaciones, o periodos de inactividad

Sujetos resistentes:

- Perciben menor estrés laboral y vital
- Practican hábitos diarios saludables
- Poseen un fuerte apoyo social
- Reaccionan menos frecuentemente con el patrón A de respuesta al estrés
- Poseen una perspectiva optimista del trabajo y de la vida
- Utilizan estrategias de afrontamiento basadas en la resolución de problemas

**TABLA III. RESPUESTA INDIVIDUAL AL ESTRÉS**

Sujetos Acalorados: Se vuelven débiles durante la experiencia de las situaciones de cambio o estrés.  
Sujetos Aguantadores: Se debilitan después de las situaciones que provocan estrés o cambio  
Sujetos Resistentes: Vivencian los estresores laborales y vitales sin apenas inmutarse

### 3. ESTRÉS DE COMBATE/OPERATIVO

«Los militares expuestos al peligro experimentan reacciones fisiológicas y emocionales que no están presentes en otras circunstancias. Algunas de estas

respuestas ayudan a moldear habilidades ya adquiridas para sobrevivir y vencer, otras pueden a su vez ser causa de otras conductas que interfieren y amenazan la seguridad individual y la de la unidad. Estos comportamientos adversos son comúnmente llamadas *reacciones de estrés de combate*». (FM 6-22.5, Cap. 1, pág. 2).

En otras palabras, se denomina reacciones de estrés de combate/operativo a las reacciones al estrés que experimentan los soldados que se encuentran en esas situaciones. En esencia no difieren de lo que ya hemos descrito anteriormente. De gran importancia en la contención de estas respuestas son el liderazgo efectivo del jefe y la cohesión de la unidad.

«El control del estrés de combate es con frecuencia el factor decisivo –la diferencia entre la victoria y la derrota– en todas las formas de conflicto humano. Los estresores son un hecho del combate y los soldados deben hacerlos frente. Se controla el estrés de combate (cuando está adecuadamente enfocado por el entrenamiento, la cohesión de la unidad y el liderazgo) proporciona a los soldados el estado de alerta necesario, la fuerza y la resistencia para lograr su misión» (FM 22-51, Cap. 1, pág. 1).

«La reacción de Estrés de Combate... tiene el potencial de desactivar al miembro más valeroso del servicio e influir en el éxito o fracaso en el cumplimiento de la misión de una unidad. El líder de una pequeña unidad debe saber cómo reconocer, prevenir y contener personalmente las reacciones de estrés de combate que ocurran a los miembros de su unidad. El liderazgo efectivo de las pequeñas unidades reduce el impacto del estrés». (Marine Corps Reference Publication (MCRP) 6-11C).

**TABLA IV. SIGNOS DE LA REACCIÓN DE ESTRÉS DE COMBATE LEVE**

Reacción a estrés de combate leve	
Signos físicos	Signos emocionales
1. Tembloroso, lloroso	1. Ansiedad, indecisión
2. Inquieto, nervioso	2. Irritable, quejas
3. Sudor frío, boca seca	3. Olvidadizo, incapaz de concentrarse
4. Taquicardias, vértigo	4. Insomnio, pesadillas
5. Náuseas, vómitos, diarrea	5. Se sobresalta fácilmente por ruidos, inquieto
6. Fatiga	6. Triste, lloroso
7. «Mirada fija y perdida»	7. Enfado, empieza a perder la confianza en sí mismo y en la unidad
	8. Dificultad para pensar, hablar y comunicar



TABLA V. SIGNOS DE LA REACCIÓN DE ESTRÉS DE COMBATE MÁS GRAVE

Estrés de Combate más grave	
Signos físicos	Signos emocionales
Inquietud motriz importante Retrocede o se agacha ante ruidos y movimientos repentinos. Se agita, tiembla (todo el cuerpo o brazos). Parálisis parciales sin causa física (mano, brazos, piernas). No puede ver, oír, o sentir (pérdida parcial o completa). Agotamiento físico, llorando. Tiritando incluso ante una fuente de calor, o total inmovilidad. Mirada perdida o fija, se tambalea estando de pie. Reacciones de pánico echando a correr bajo fuego contrario	Habla rápida y/o inapropiada Acciones temerarias Desatento a su higiene personal Indiferente al peligro Pérdida de memoria Tartamudeo severo, mascullar o no puede emitir sonido alguno Insomnio, pesadillas Ver u oír cosas que no existen Cambios emocionales rápidos Aislamiento social Apatía Crisis histéricas Conducta frenética o extraña

### Normas para la prevención del estrés de combate/operativo

A continuación se citan una serie de normas para prevenir el estrés de combate.

1. Reciba y dé la bienvenida a los nuevos miembros de su equipo, intente conocerlos rápidamente. Si es nuevo, actívese haciendo amigos.
2. Tenga actividad física (fuerza, resistencia y agilidad).
3. Conozca y practique los primeros auxilios psicológicos para usted y para ayudar a sus compañeros.
4. Practique técnicas de relajación rápidas.
5. Ayúdense los unos a los otros cuando haya problemas en casa o en la unidad.
6. Manténgase informado, pregunte a su jefe, ignore los rumores.
7. Trabajen juntos para tener todos alimentos, agua, techo, higiene y sanidad.
8. Duerma cuando la misión y la seguridad lo permitan. Permita que todos tengan tiempo para dormir, teniendo en cuenta;

- Dormir sólo en los sitios seguros y bajo vigilancia.
- Si es posible, dormir de 6 a 8 horas diarias.
- Intente, al menos, dormir 4 horas diarias.

- Duerma bien antes de realizar operaciones continuadas.
- Siestas cortas cuando pueda, pero con tiempo suficiente para despertarse.
- Póngase al día de sueño cuando no lo haya hecho.

### Procedimientos para el tratamiento de la reacción a estrés de combate: Principios para la intervención.

«Una característica importante de estos pacientes será su sugestibilidad, y esto es lo que constituye uno de los principios básicos del tratamiento. Los trastornos psicológicos descritos no requieren de tratamientos elaborados y el mejor tratamiento es el simple, directo e inmediato. Deberá hacerse lo más adelantado posible, preferiblemente dentro de la unidad a la que el sujeto pertenece. Si esto no es posible, entonces deberá comenzarse lo antes posible y en un ambiente médico que esté próximo a la unidad del sujeto. La evacuación a unidades sanitarias distantes está contraindicada. La evacuación tiende a hacer que los problemas psicológicos empeoren por la ruptura de la relación del paciente con su unidad o grupo e introduciendo un elemento de «ganancia secundaria» con la supresión del peligro para el paciente» (FM 8-9, Sec. VI, cap. 6).

El tratamiento tendrá en cuenta los principios siguientes, fácilmente recordables por el acrónimo **BICEPS**:

**Brevedad:** Descanso inicial y reposición en instalaciones próximas a la Unidad y no debe durar más de 1 a 3 días.

**Inmediatez:** Trátele lo antes posible. Prevenir las desgracias y las conductas disruptivas.

**Contacto:** El soldado debe ser animado a continuar pensando como un combatiente y no como un paciente o una persona enferma.

**Expectativa:** Dele expectativas positivas de una recuperación completa y vuelta a la normalidad. Normaliza las reacciones.

**Proximidad:** Mantenga al afectado lo más cercano posible a su unidad. Utilice al máximo la cohesión de la unidad para promover la recuperación.

**Sencillez:** Utilice métodos sencillos y breves para restaurar el bienestar físico y la confianza en sí mismo.

El tratamiento va a consistir en:

«Garantías y sugestión de que la situación mejorará. Estas personas son precozmente sugestionables en su fase disruptiva y la simple garantía utilizando un

acercamiento directo y positivo, normalmente es exitosa. Debería hacerse sentir al individuo que tiene una excelente ocasión de recuperación, lo que, por lo general, es cierto».

«Descanso con retirada del peligro inmediato. Un breve periodo de descanso en un área segura es un gran beneficio».

«Catarsis. La retención del miedo y de la ansiedad por los más severamente incapacitados frecuentemente bloquea la comunicación efectiva: Cuando el paciente expresa sus sentimientos, esto tiende a remover el bloqueo. Esta comunicación es esencial antes de que el individuo pueda recuperarse lo bastante para retomar las actividades de su grupo o unidad». (FM 8-9, Sec. VI, cap. 6).

Estos principios podemos concretarlos en:

Si la conducta del soldado pone en peligro la misión, a él mismo o a otros, no dude en hacer lo que sea preciso para controlarlo. Si el soldado está preocupado, cálmelo charlando con él. Si está preocupado acerca la fiabilidad del soldado:

- Descargue su arma.
- Qúitele el arma si está seriamente preocupado.
- Haga contención física únicamente cuando sea necesario por seguridad o por transporte.

Tranquilice a todos diciendo que los signos y síntomas se deben probablemente al estrés de combate/operacional y que mejorará rápidamente. Si los signos de estrés de combate continúan:

- Lleve al soldado a un lugar seguro.
- No deje al soldado solo, que algún conocido se quede con él.
- Notifíquelo a su jefe de pelotón o su oficial.
- Haga que el soldado sea examinado por personal médico o especializado en salud mental.

Dé ocupación al soldado cuando no esté durmiendo, comiendo o descansando. Asegure al soldado que volverá a realizar todos sus servicios en 24 horas; y devuelva al soldado a sus obligaciones diarias lo antes posible en cuanto esté listo.

La reacción por estrés de combate *no debe considerarse una baja sanitaria*. Son reacciones normales ante una situación anormal.

#### 4. TRASTORNO POR ESTRÉS POSTRAUMÁTICO

El trastorno por estrés posttraumático (TEPT), se caracteriza por una serie de síntomas característicos que siguen a la experiencia directa, observación

o conocimiento de un suceso o *sucesos extremadamente traumáticos* (ocurrencia o amenaza de muerte o lesiones graves o amenaza a la integridad física de uno mismo o de otras personas) a los que la persona *respondió con miedo, impotencia u horror intensos* (se requiere, pues, no sólo cierto tipo de sucesos, sino también cierto tipo de respuestas). Los síntomas incluyen la *reexperimentación* persistente del evento traumático (ej., mediante sueños, recuerdos intrusos), la *evitación* persistente de los estímulos asociados con el trauma y la *disminución de la capacidad general de reacción* (ej., reducción del interés en actividades significativas, incapacidad para sentir amor), y síntomas persistentes de *activación* aumentada (ej., dificultades para conciliar o mantener el sueño, ataques de ira) (*American Psychiatric Association, 2000*). Sólo un pequeño porcentaje de las personas expuestas a sucesos traumáticos extremos desarrollan trastorno por estrés posttraumático, y va a depender de varios factores llamados de vulnerabilidad: traumas previos, género, trastornos psíquicos previos, etc. Igualmente hay otro grupo de personas que salen fortalecidas de estos acontecimientos traumáticos, son las llamadas personas resilientes.

*Reexperimentación*: El sujeto revive una y otra vez el acontecimiento traumático.

*Evitación*: De los estímulos asociados al trauma (Fobia al uniforme, a no volver a pasar por el sitio por donde ocurrió el trauma, etc.).

*Embotamiento emocional*: Pérdida del interés por actividades, incapacidad de sentir amor, etc.

Hiperactivación autonómica.

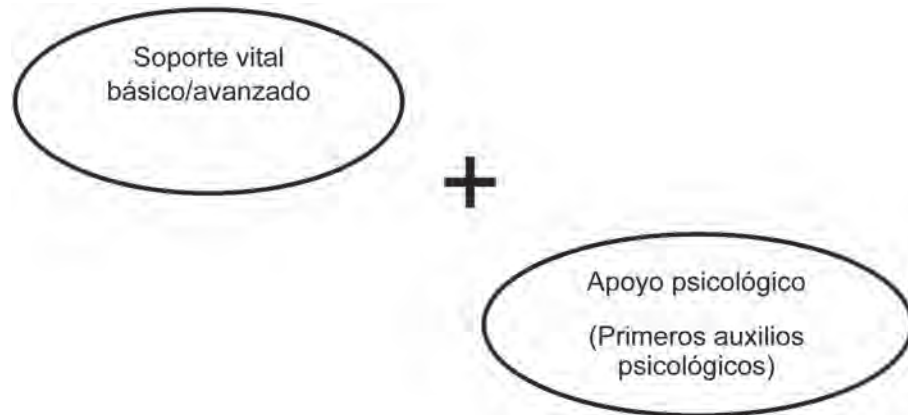
#### 5. PRIMEROS AUXILIOS PSICOLÓGICOS (PAP)

Los primeros auxilios psicológicos son algo tan natural, razonable y familiar como los primeros auxilios físicos.

De pequeño cuando nos caíamos nuestra mamá nos besaba y acariciaba y nos encontrábamos mejor. Un poco más mayores, cuando nos sentíamos mal nos gustaba hablarlo con algún amigo y encontrábamos alivio. Pasear y hablar con alguien (familiar o amigo) ayuda a tratar con los problemas emocionales.

Ayudar a alguien con problemas emocionales si han sufrido daños físicos, están enfermos o sometidos a excesiva presión; eso son los primeros auxilios psicológicos.

El malestar psicológico no es tan visible como una herida, una pierna rota o una reacción de dolor ante una herida física.



La mayoría de las reacciones emocionales están limitadas temporalmente y no interfieren de forma significativa en la conducta de muchas personas.

Los síntomas dolorosos o disociativos pueden durar minutos, horas e incluso algún día (esto es lo normal). Sin embargo, si los síntomas de estrés están interfiriendo de forma significativa y no se tratan de forma adecuada pueden ser psicológicamente contagiosos.

Los objetivos de los primeros auxilios psicológicos son:

- Apoyar al sujeto a tratar con la situación de estrés.
- Prevenir que se pueda dañar o que se cronifiquen los síntomas.
- Retornar al funcionamiento diario normal.

### ***¿En qué consisten los primeros auxilios psicológicos?***

En primer lugar en atender las necesidades básicas del individuo: proporcionar agua u otra bebida fría o caliente, según la ocasión, proporcionar comida, refugio, calor y cuidados.

En segundo lugar: Escuchar, escuchar y escuchar. Validar los sentimientos, ayudando a la gente a comprender que las reacciones que están experimentando son reacciones normales ante una situación anormal. Explicar las posibles reacciones en los días siguientes y si es preciso evacuar.

### ***¿Cómo se realiza la escucha activa?***

Siéntese cara a cara, enfrente de la persona a la que atiende. Busque un lugar tranquilo donde la persona pueda sentirse libre para hablar. Inclínese levemente

hacia la persona que tiene enfrente (como para escucharle mejor). Asienta o utilice expresiones faciales o gestos para animar a la persona a continuar expresando sus sentimientos o para que vea que les comprendemos. Procure mantener el contacto visual. Observe la conducta no verbal, observando la postura corporal y la expresión facial de la persona. Busque aquello que no cuenta o aquello que no quiere decir. Encuentre los sentimientos reales detrás de la historia y del lenguaje corporal. Escuche atentamente y trate de recordar lo que dice la persona. Resuma lo que le dice para que vea que le ha comprendido. Haga preguntas para clarificar o comprender mejor a la persona. Proporcione un adecuado refuerzo a las respuestas asegurando, sugiriendo o animando. Préstele toda su atención (hágala sentir que en ese momento lo único importante es ella). Evite interrupciones y distracciones. Muestre interés. Sea amable y respetuoso. Concéntrese en la persona y no en sus problemas o en lo que le tiene que decir.

## **6. TÉCNICAS INDIVIDUALES DE AFRONTAMIENTO DEL ESTRÉS**

Seguidamente proponemos una serie de técnicas para controlar el estrés.

### **La respiración diafragmática**

Escoja un lugar adecuado y un momento del día donde no sea molestado o interrumpido. Afloje cualquier prenda ajustada, de manera que su estómago y pecho se puedan mover libremente. Siéntese en un sillón cómodo o tumbese en una superficie cómoda. Colóquese en una posición confortable, descruce sus piernas y deje sus músculos relajados. Antes de empezar la respiración diafragmática, siéntese o tumbese tranquilamente durante unos minutos y observe la pauta y velocidad de su respiración.

Entonces empiece:

- Coloque una mano en su estómago y la otra en su pecho.
- Respire lentamente por la nariz de manera que la mano en su estómago suba lentamente mientras su estómago se mueve. No fuerce su estómago hacia fuera, déjelo subir suavemente mientras inspira. Su pecho debe permanecer relajado y moverse poco.
- Entonces, espire lentamente por la boca, de manera que la mano en su estómago descienda mientras su estómago baja. En este caso, su pecho debe estar relajado y moverse muy poco mientras espira. En esta situación sienta sus hombros y su nuca relajarse y hundirse más y más abajo

mientras que el aire abandona su cuerpo. Imagine que cada respiración va eliminando la tensión de sus músculos. Diga la palabra «RELAX» para ti mismo cada vez que espira.

- Una vez que haya aprendido los pasos anteriores, lo que necesita es aprender a respirar lentamente para desarrollar la pauta de respiración profunda y lenta que es característica de estados relajados. Para hacer eso, añada una ligera pausa después de cada inspiración y una pausa más larga después de espirar. Cuente mentalmente hasta 3 cuando inspire y hasta 4 cuando espire.

### La meditación

- Escoja un ambiente silencioso y no demasiado iluminado. Inicie con 5 minutos para llegar de forma progresiva a los 20 minutos.
- Siéntese con la espalda erguida... los pies bien apoyados, con sus manos descansando en su regazo. Cierre sus ojos y sienta su cuerpo.
- Empiece con alguna respiración profunda: inhale y exhale profundamente, expulsando todo el aire. Haga una pausa, inhale entonces permitiendo fluir el aire, usando naturalmente sus músculos abdominales.
- Ahora permita que su respiración sea natural y lenta... A la vez que exhala cuente «uno». Continúe contando, cada vez que usted exhala. Si los pensamientos entran en su mente y se olvida de contar, es simplemente un aviso de que se está distrayendo, olvide los pensamientos. Haga lo mismo con los sonidos y las sensaciones corporales y olvídelos.
- Si usted desea cronometrarse, use un reloj... Que no haga tic-tac, después balancéese suavemente de un lado a otro antes de levantarse, hágalo muy despacio. Practique por lo menos una vez al día cada día.

### La visualización

- Cree su propio Sueño
- Imagínese una escena en que usted está absolutamente relajado... Quizás usted está la playa en un día no excesivamente caluroso... Continúe visualizando esta escena, mientras nota el calor suave del sol en su cuerpo, sintiéndose más relajada, mientras su respiración se hace lenta y rítmica.
- Usted siente el calor suave del sol en sus brazos, piernas, y cara... cómo le relaja totalmente y realmente alivia todos sus músculos... note su respiración, siéntala en las falanges distales de sus dedos y continúe reduciendo la velocidad de la respiración... Sensación de calma... Concéntrese en los sonidos de las olas que chocan en la playa y sienta la brisa suave del viento

en su cara a la vez que se siente relajado, tranquilo y a gusto... abra ahora suavemente sus ojos

- Practique esta visualización cuando usted experimente tensión y ansiedad.

### Comunicar. Expresar emociones y sentimientos

- La expresión de emociones supone poder afrontar mejor la enfermedad disminuyendo el riesgo de depresión.
- Compartir con la pareja, familia y amigos sentimientos y emociones tanto positivas como negativas. No intente disimular sus emociones negativas.
- Comunicar, expresar emociones reduce temores y ansiedades.
- Pregunte todo lo que se crea necesario, antes de tomar decisiones terapéuticas deben contar usted.
- Pida ayuda, es un buen método de cuidarse
- Busque el lugar y el momento adecuado
- Describa lo que estás sintiendo
- Dése permiso para llorar y sentirte mal
- Dése permiso para mandar a «hacer puñetas» a aquellos que le dicen que no llore, que no se sienta mal...

### Fortaleza cognitiva

- Ver los cambios como un desafío, en lugar de una amenaza
- Comprometerse, en lugar de alienarse, con sus actividades en el trabajo y en casa
- Posea un locus de control más interno, en lugar de externo (Usted tiene el control de su propia situación).
- Posea un estilo explicativo optimista valorando los acontecimientos malos como relativamente externos (por ejemplo, «No es debido a mí»), inestables (por ejemplo, «no va a durar para siempre») y específicos (por ejemplo, «todo lo que pasa no tiene por qué afectarme a mí»).

### Haga ejercicio físico

- Se ha comprobado la disminución de los niveles de ansiedad inmediatamente después de completar ejercicios y continua durante al menos dos horas—los efectos pueden durar hasta 4-6 horas dependiendo de la intensidad y duración del ejercicio.
- Las reducciones en la ansiedad estado y rasgo se asocian primariamente con actividades que implican ejercicios rítmicos continuos

- Penedo y Dahn (2005), refieren de múltiples estudios que indican que la actividad física mejora el estado de ánimo y reduce los síntomas de depresión y ansiedad. Parece ser que la actividad física consistente puede prevenir la aparición de la depresión

## 7. TÉCNICAS COLECTIVAS DE AFRONTAMIENTO DEL ESTRÉS

### DEBRIEFING

«El debriefing es una intervención prevista como prevención secundaria para exposición a trauma ocupacional (Mitchell 1983; Mitchell y Everly 2001), sin embargo, actualmente es una de las técnicas de tratamiento más controvertidas, en el momento actual y su uso debería restringirse al personal interviniente que conforma un equipo estable. El fundamento teórico en el que se basa es que la exposición al estresor traumático es suficiente para causar los síntomas que pueden escalar hasta una condición patológica. La intervención precoz y próxima que implica catarsis (exposición) es profiláctica» (Robles y Medina, 2008).

#### *Fases del debriefing:*

*Fase de los hechos:* Pedir a los miembros de la unidad que describan el suceso desde una perspectiva individual. ¿Cuál fue el papel específico de cada miembro en el suceso?

*Fase de los pensamientos asociados:* Qué fue lo primero que pensaron los miembros de la unidad en aquella situación.

*Fase de reacción:* ¿Qué fue lo peor de la situación? ¿Qué pensó o sintió?

*Fase de síntomas:* Describir los pensamientos, las probables respuestas emocionales y fisiológicas en el teatro de operaciones.

*Fase de entrenamiento:* Distribuir información sobre las reacciones de estrés y que se puede hacer ante ellas.

*Fase de arropamiento:* Reafirmar los pensamientos positivos. Estar disponible y accesible.

#### *Normas del debriefing psicológico para el personal militar (Robles y Medina, 2003)*

- El debriefing psicológico es una técnica de grupo, estandarizada, de intervención precoz, es una técnica utilizada por el personal militar, formando un grupo predeterminado, que ha sido expuesto a un evento potencialmente

traumático, también llamado incidente crítico. Uno de los objetivos importantes de esta intervención es restablecer la cohesión del grupo, proporcionar apoyo en las operaciones de combate.

- El debriefing psicológico es sólo un componente del tratamiento de exposición al incidente crítico y debe contemplarse como una parte de un programa comprensivo.
- El formato del proceso del debriefing psicológico de acuerdo con el modelo propuesto por G. Mitchell, probablemente no sea el más adecuado para el entorno militar; particularmente allí donde la primera forma de procesamiento cognitivo la proporciona el mando.
- Eso que ha dado en llamarse el uso post misión del debriefing, esto es, el encuentro de grupos de soldados para discutir sobre sus experiencias, no es debriefing psicológico y no debe ser considerado como tal.
- Los jefes, debe ser animados a usar sus habilidades como líderes, para discutir con sus subordinados las experiencias que han compartido.
- Cuando para llevar a cabo el debriefing psicológico se echa mano de especialistas en salud mental, debe realizarse bajo consentimiento informado, ser voluntario y realizado en grupos.
- No se recomienda el uso del debriefing de forma rutinaria.

## CONCLUSIONES

**PRIMERA:** Podemos definir el **estrés** como el **proceso** que se inicia ante un conjunto de **demandas ambientales** que recibe el individuo, a las cuales debe dar una **respuesta adecuada**, poniendo en marcha sus **recursos de afrontamiento**.

**SEGUNDA:** Cierta grado de estrés es **positivo** para lograr el nivel de activación suficiente que permita **optimizar el rendimiento**. Cuando se sobrepasa ese nivel, provoca **reacciones** a nivel **físico** (palpitaciones, tensión muscular), **emocional** (irritabilidad, nerviosismo) y **cognitivo** (miedo, inseguridad).

**TERCERA:** El estrés se puede **controlar mediante técnicas** individuales (relajación, respiración...) o técnicas grupales (debriefing).

**CUARTA:** El Trastorno de Estrés Post Traumático **es una reacción negativa al estrés** al que se debe prestar especial atención por tener **graves consecuencias**.

**QUINTA:** La reacción a estrés de combate **no debe tratarse como una baja sanitaria**; es una reacción normal ante una situación anormal.



## GLOSARIO

- **Apatía:** Impasibilidad del ánimo. Dejadéz, indolencia, falta de vigor o energía.
- **Arousal:** Estado de alerta o activación.
- **Aversivo:** Es un estímulo que tiene la propiedad de ser desagradable para quien lo recibe.
- **Catarsis:** Eliminación de recuerdos que perturban la conciencia o el equilibrio nervioso.
- **Debriefing** psicológico: técnica de control de estrés tras una acción, que se realiza en grupos. La lleva a cabo personal especializado y tiene como finalidad evitar la cronificación de las reacciones de estrés agudas normales tras un evento traumático
- **Diafragma:** En el cuerpo de los mamíferos, membrana formada en su mayor parte por fibras musculares, que separa la cavidad torácica de la abdominal.
- **Estresor:** Cualquier evento o situación que requiere una adaptación del cambio de rutinas o comportamientos.
- **Fisiología:** Ciencia que tiene por objeto el estudio de las funciones de los seres orgánicos.
- **Locus de control:** Es la percepción de una persona sobre lo que controla el rumbo de su vida..
- **Patológico:** Que constituye una enfermedad o es síntoma de ella.
- **Reacción:** Respuesta a un estímulo.
- **Resiliencia:** Este concepto fue introducido en el ámbito psicológico hacia los años 70 por el psiquiatra infantil Michael Rutter, directamente inspirado en el concepto de la física. En la opinión conductista de Rutter, la resiliencia se reducía a una suerte de «flexibilidad social» adaptativa. Se refiere a la capacidad de los sujetos para sobreponerse a periodos de dolor emocional.

## AUTOEVALUACIÓN

1. La teoría transaccional del estrés, en la que el sujeto valora la situación estimular en función de su capacidad de afrontamiento, se debe a:
  - a. Walter Cannon
  - b. Lazarus y Folkman
  - c. Cohen
2. ¿Cuál de los siguientes principios para la recuperación de la baja por estrés de combate/operacional NO es correcto?
  - a. Brevedad
  - b. Inmediatez
  - c. Concretez
3. La técnica denominada «Debriefing». Señale la respuesta INCORRECTA:
  - a. Es una técnica grupal
  - b. Su uso debería restringirse al personal interviniente que conforma un equipo estable
  - c. Debe hacerse de forma rutinaria tras la exposición a un trauma severo.

## BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFÍA CITADA

1. Cannon, W.B. (1932). *The Wisdom of the Body*. New York: Norton.
2. Lazarus, R.S., & Folkman, S. (1984). *Stress, Appraisal and Coping*. New York: Guilford.
3. Cohen, F. (1979). *Personality, stress and the development of physical illness*. En G.C. Stone, F Cohen and N.E. Adler (Eds.): *Health Psychology*, San Francisco: Jossey-Bass.
4. DSM-IV-TR. (2000) *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders Fourth Edition - Text Revision*. American Psychiatric Association.
5. FM 6-22.5. (2000) *Combat Stress*. Headquarters, Department of the Army.
6. FM 90-44/6-22.5. MCRP 6-11C. (2000). *Combat Stress*. U.S. Marine Corps.
7. Mitchell JT (1983). *When disaster strikes the critical incident stress debriefing process*. *J Emerg Med Serv* 8(1):36-39.
8. Mitchell JT, Everly GS Jr (2001). *Critical Incident Stress Debriefing: An Operations Manual for CISD, Defusing and Other Group Crisis Intervention Services*, 3rd ed. Ellicott City, Md.: Chevron Publishing Corporation.
9. Penedo, F. J. & Dahn, J. R. (2005). *Exercise and well-being: a review of mental and physical health benefits associated with physical activity*. *Current Opinion in Psychiatry*, 18(2), 189-193.
10. Robles J.I. y Medina J.L. (2008): *Manual de salud mental en desastres*. Ed. Síntesis. Madrid.
11. Selye, H. (1982). History and present status of the stress concept. In L. Goldberger and S. Breznitz, eds. *Handbook of Stress: Theoretical and Clinical Aspects*. New York: The Free Press.
12. Yerkes, R.M.; Dodson, J.D. (1908). *The relation of strength of stimulus to rapidity of habit formation*. *Journal of Comparative and Neurological Psychology*. Núm. 18, pág. 459-482.

### BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA

- Levy, A (2005). «Liderazgo y ansiedad de combate». *Military Review*, Julio-Agosto 2005. Traducción.
- Manual de Campo «Estrés de Combate», de la USA Army y de los Marines. Traducido por el Tte. Psi. Luis de Sebastián Quetglas.
- Manual OTAN FM 8-9, sobre los aspectos médicos de las operaciones defensivas NBQ. AMedP.º-6(B). «Aspectos psicológicos de la guerra nuclear». Traducido y adaptado por el Cte. Psi. José I. Robles Sánchez.

## UNIDAD DE APRENDIZAJE 31

# URGENCIAS ODONTOLÓGICAS: INFECCIONES Y TRAUMATISMOS DENTALES



### OBJETIVOS

1. Conocer el concepto de urgencia odontológica y su repercusión en el medio militar.
2. Conocer las principales patologías que provocan urgencias odontológicas: la caries y la enfermedad periodontal.
3. Adquirir conocimientos básicos en la traumatología dentofacial.

### COMPETENCIAS

1. Identificar las patologías orales más comunes que son capaces de provocar urgencias odontológicas.
2. Conocer las medidas preventivas aplicables a las principales patologías orales.
3. En caso de urgencias odontológicas o traumatismos dentofaciales, conocer la correcta puesta en estado de evacuación y en caso necesario realizar su traslado a un escalón asistencial superior.

### PALABRAS CLAVES

- Urgencias dentales
- Infecciones odontológicas
- Caries
- Enfermedad Periodontal
- Traumatismos dentarios
- Prevención bucodental

## GENERALIDADES

Una baja sanitaria, cualquiera que sea su motivo, normalmente provoca sobrecarga de trabajo al resto de la Unidad y conlleva además el riesgo inherente al traslado en caso que se requiera su evacuación, sobre todo cuando las condiciones del traslado no son ideales. Podemos decir que las bajas odontológicas reducen la operatividad de una unidad y se pueden reducir en gran medida mediante la selección del personal desplegado y la aplicación de medidas de prevención específicas.

En este caso el propósito de este módulo es facilitar la información más relevante sobre dos de los problemas que se dan con más frecuencia en la práctica cotidiana y que suponen los mayores motivos de urgencias odontológicas, las infecciones por causas dentarias y los traumatismos dentarios.

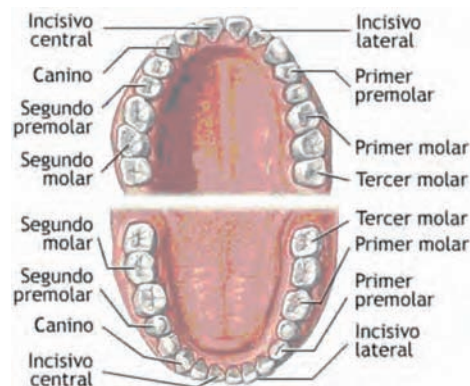
Para poder comprender de forma adecuada la patología que puede afectar a la cavidad oral, saber realizar una exploración y conocer la importancia de dicha patología, es conveniente realizar un repaso y tener una idea clara sobre la anatomía e histología de los dientes y con ellos la de otros tejidos duros y blandos que componen el macizo facial.

## REPASO ANATÓMICO

Los dientes son los órganos específicamente destinados a la masticación de los alimentos, pero también forman parte importante en otras funciones como la deglución, fonación, respiración y estética.

El ser humano consta de dos denticiones, la primera en la infancia consta de 20 órganos dentarios, la segunda que se desarrolla desde los 6 hasta los 25 años de edad, consta de 32 órganos dentarios que le acompañarán el resto de su vida.

Estos órganos están especializados por lo que en cuadrante de la boca en dentición adulta encontramos una fórmula dentaria de: 2 incisivos (para cortar), 1 canino (para desgarrar), 2 premolares (empiezan la masticación grosera) y 3 molares (completan la trituración). Cada órgano dentario está compuesta por diferentes capas. El Esmalte es el



tejido más duro del cuerpo y recubre toda la corona dentaria. La dentina es un tejido similar al hueso aunque más duro y es el principal componente de la corona y raíz dentaria, destaca que tiene pequeños conductos con prolongaciones de células que le permiten tener sensibilidad. El cemento es un tejido duro que recubre la raíz dentaria y que permite la unión a través del ligamento periodontal con el hueso. En el interior de toda la dentina se encuentra la pulpa, que es un tejido blando ricamente vascularizado e innervado que constituye la porción vital de todos y cada uno de los dientes.

El diente se inserta en sus alveolos de los maxilares o mandíbula a través del ligamento periodontal, este ligamento constituye el sistema de sujeción del diente al alveolo y permite amortiguar las fuerzas generadas durante el proceso de masticación.

La encía es una mucosa especializada en la masticación que impide la entrada de gérmenes a la porción ósea de la sujeción del diente.

La encía alrededor de los dientes debe tener un color rosado y una gran firmeza para mantenerse como cinturón de seguridad alrededor de los mismos. A partir de cierta distancia esta encía se hace más delgada y rojiza y constituye el epitelio que va a recubrir el resto de la cavidad oral y que se continúa con la faringe<sup>1</sup>.

## NOMENCLATURA DENTARIA

Los dientes se identifican de forma rápida según la nomenclatura aprobada por la Federación Dental Internacional (FDI). Para ello se utilizan un código de dos dígitos (XY).

El primero (X) indica el cuadrante de la boca donde está el diente

- 1 Cuadrante superior derecho
- 2 Cuadrante superior izquierdo
- 3 Cuadrante inferior izquierdo
- 4 Cuadrante inferior derecho

El segundo (Y) identifica el tipo de diente:

1 Incisivo central, 2 incisivo lateral, 3 canino, 4 primer premolar, 5 segundo premolar, 6 primer molar, 7 segundo molar, 8 tercer molar (muela del juicio o cordal).

**Odontograma básico de uso internacional**

11			21
12			22
13			23
14			24
15			25
16			26
17			27
18			28

48			38
47			37
46			36
45			35
44			34
43			33
42			32
41			31

**URGENCIAS ODONTOLÓGICAS**

La urgencia odontológica: es la aparición súbita de una condición patológica buco-maxilo-facial, que provoca una demanda espontánea de atención, cuyo tratamiento debe ser inmediato, impostergable, oportuno y eficiente.

Aunque la mayoría de las veces el tratamiento de las urgencias dentales debe ser realizado por el dentista, la mayoría de las veces los individuos afectados por urgencia odontológica acuden a centros de atención primaria o servicios de urgencia. Este papel en principio es asumido por los primeros escalones de la formación sanitaria, tanto en territorio nacional como en zona de operaciones. Todo profesional vinculado con estas formaciones sanitarias debe conocer el manejo e importancia de dos de los principales problemas causados en la boca: las infecciones orales y los traumatismos en las estructuras bucodentales. De este modo podrá realizar un tratamiento inicial primario que permita trasladar el paciente hacia el dentista en las mejores condiciones. En todo caso, debe conocer las medidas adecuadas que se deben tomar para la evacuación idónea de este tipo de bajas.

La tasa de asistencias dentales realizada por diferentes países en diferentes teatro de operaciones alcanza un promedio de 186 asistencias por cada 1000 soldados y año. Mombiedro Sandoval R. Llena Puy C. Emergencias de origen oral. Una revisión. Sanidad Militar. 2007; 63(2):128-134.

Durante seis meses de trabajo del Role 2 Español en Afganistán, hubo 54 bajas de combate, 3312 consultas (personal ISAF y civil) de las cuales 565 (17%) fueron atenciones sanitarias odontológicas.

Navarro Suay, R, Bartolomé Cela E, y cols. Capacidades y asistencia sanitaria realizada por el ROLE-2 español en la FSB de Herat (Afganistán) desde febrero a julio de 2007. Sanid. Mil. 2008, 64(2)98-104.

**INFECCIONES ODONTOLÓGICAS**

La Organización Mundial de la Salud reconoce la caries como una de las enfermedades más prevalentes en la especie humana. El dolor dental es una de sus consecuencias y constituye una consulta muy frecuente en la atención primaria y los servicios de urgencia. Podemos decir que el 90% de las infecciones odontológicas son causadas por la caries y por la enfermedad periodontal.

La **caries** es una enfermedad que afecta a los tejidos duros del diente, la producen ciertas especies bacterianas que tras la fermentación de los azúcares propios de la ingesta producen ácidos que reblandecen la superficie dentaria hasta invadirla en forma de cavidades. Una vez que la dentina traspasa el esmalte o el cemento radicular y llega a la dentina, su progreso se hace más rápido y puede abrir un acceso franco de la infección a los tejidos blandos de la pulpa. La erradicación de la enfermedad se debe insistir en que sea en las primeras fases, favoreciendo la higiene dentaria y el consumo moderado de dulces. Cuando ya se ha provocado debemos optar por la conservación de los dientes gracias a los empastes, o la extracción de la pulpa dental (endodoncia) y posterior reconstrucción del diente. Si es demasiado tarde se obliga a la extracción del diente (exodoncia).

La **enfermedad periodontal** afecta al tejido de sostén del diente, tanto encía, ligamento periodontal como hueso alveolar. Siempre tiene como inicio la gingivitis. La gingivitis es la inflamación de la encía provocada por el acumulo de placa bacteriana. La encía adquiere un color rojo característico, a su alrededor se deposita la placa bacteriana provocando que la encía se engrose, sea más débil y tienda a sangrar ante la masticación o el cepillado. La gingivitis progresa en profundidad a los tejidos de sostén del diente denominándose periodontitis. La periodontitis origina la destrucción de los tejidos periodontales (alrededor del diente) llegando a ser la principal causa de pérdida dentaria en la segunda mitad de la vida. Hay que evitar



que la gingivitis progrese a periodontitis con las medidas de higiene oral rutinarias y las limpiezas bucales realizadas anualmente por el dentista.

### PLACA BACTERIANA

La placa bacteriana es el principal agente etiológico de las dos enfermedades anteriormente mencionadas, la caries y la enfermedad periodontal. Esta placa consiste en una lámina de residuos salivares, restos alimenticios y microorganismos que hacen de ella una sustancia pegajosa que se adhiere firmemente al diente. Se desprende y limpia fácilmente con el cepillado pero se vuelve a formar antes de 24 horas. Cuando se calcifica es imposible retirarla y adquiere una consistencia dura denominada sarro o cálculo dentario.

### PREVENCIÓN

Se puede prevenir ambas enfermedades, la caries y la enfermedad periodontal, mediante la limpieza rutinaria de la boca con el cepillado tres veces al día durante tres minutos. De este modo eliminamos la placa bacteriana acumulada en las distintas superficies dentarias. El cepillado debe ser minucioso y abarcar todas las superficies duras del diente y el borde de la encía (si sangra hay que seguir insistiendo). Entre los dientes, en la zona interproximal, la limpieza con el cepillo es más difícil por lo que existen cepillos interproximales o seda dental que permiten acceder a esta difícil zona. Siempre es beneficioso que al terminar la limpieza con el cepillo se utilice un enjuague o colutorio dental, los colutorios sirven para disminuir el número de bacterias con lo que se evita el mal olor del aliento o **halitosis**<sup>2</sup>.



Campaña de Odontología Preventiva. Programa Cervantes



Enseñanza de hábitos de salud oral. La higiene oral es uno de los principales medios para evitar la progresión de la caries y la enfermedad periodontal

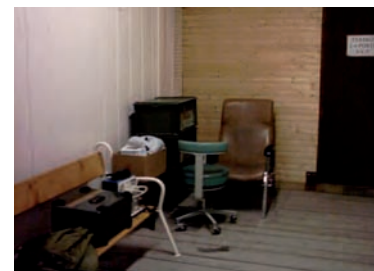
### TRATAMIENTO

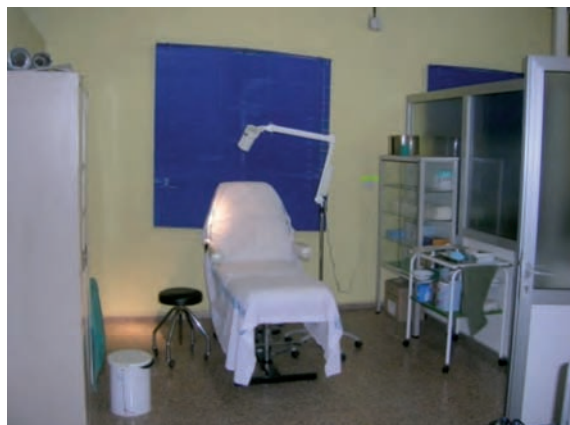
Cuando una caries llega a la pulpa se origina la pulpitis, si dicha pulpitis no se trata avanza hasta nivel óseo y se puede diseminar en esta zona provocando dolor e inflamación. Se denomina periodontitis apical. Si evoluciona puede ocasionar quistes o granulomas, limitados al interior. Si la infección se mantiene puede provocar fístulas o salidas de pus hacia el interior de la boca o incluso la piel. Resulta más alarmante cuando la infección se propaga a través de los tejidos blandos en lo que se denomina celulitis. El tratamiento debe estar acorde al estadio de la enfermedad. En principio se debe buscar el diente que causa la infección y tratarlo y para evitar la diseminación de la infección con antibióticos y antiinflamatorios.

En resumen, para el manejo de una infección odontológica debemos conocer los cuatro tipos de tratamiento<sup>3</sup>:

- Tratamiento dental. Búsqueda de la causa y el tratamiento del diente mediante obturación, endodoncia, o en caso necesario extracción.
- Tratamiento sistémico de soporte: manejo del dolor y la inflamación, hay que controlar la temperatura del paciente y mejorar la salud del paciente mediante el reposo, fluidoterapia y nutrición adecuada, control del dolor, control de la fiebre y de otros síntomas sistémicos
- Tratamiento antimicrobiano: que tiene como objetivo evitar la extensión de la infección, reducir la población bacteriana en el foco infeccioso y prevenir la diseminación por vía sanguínea. Debe durar de 4 a 5 días después de la desaparición de las manifestaciones clínicas.
- Tratamiento quirúrgico mediante incisión y drenaje. En caso de sintomatología evidente de infección e indicación por el facultativo del drenaje de la colección purulenta. En el rango de edad de los 18 a 25 años es particularmente frecuente que las infecciones sean producidas por la erupción de la muela del juicio o pericoronaritis, que produce dolor irradiado a oído, trismo e hinchazón del ángulo mandibular<sup>4</sup>.

Diferentes escenarios de atención odontológica en los despliegues militares.





Debemos saber que hay casos de urgencias odontológicas que requieren su remisión inmediata a un escalón asistencial superior. Esto se debe realizar siempre que exista:

- Progresión rápida de la celulitis
- Disnea (dificultad para respirar)
- Disfagia (dificultad para deglutir)
- Extensión de la infección a espacios anatómicos profundos
- Fiebre superior a 38°
- Trismo (imposibilidad de apertura bucal).
- Poca colaboración del paciente.
- Fracaso del tratamiento inicial.
- Inmunodepresión.

## TRAUMATOLOGÍA DENTARIA

Los traumas dentarios son la segunda causa de atención odontológica en niños y adolescentes. Se producen por caídas, colisiones, peleas, actividades deportivas y en la edad adulta generalmente por accidentes de tráfico. En el ambiente militar podemos encontrar paralelismo con las frecuentes lesiones ocasionadas dentro de los vehículos de transporte de tropas (blindados, helicópteros o aviones de transporte...) donde el hacinamiento y la movilidad del medio provocan una mayor exposición a este tipo de riesgos.



## NORMAS GENERALES

La actuación ante un accidente grave donde se ha producido este u otro tipo de heridas es aplicar el protocolo PAS. Proteger-Avisar-Socorrer<sup>5</sup>.

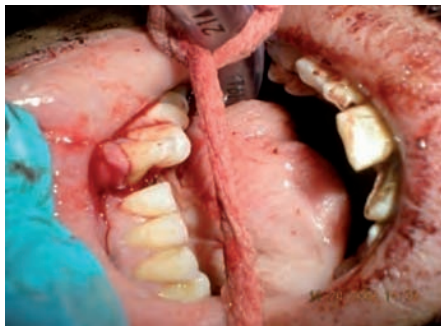
¡¡Nunca lo olvide!!

**P-A-S (PROTEGER-AVISAR-SOCORRER)**

Los traumatismos en la cara normalmente van asociados a otro tipo de lesiones. La inflamación y hematomas de la cara pueden indicar lesiones del hueso. Debemos considerar los aspectos generales de salud, pérdida de conciencia, dificultad respiratoria, así como aspectos relativos a enfermedades generales, hemostasia, alergias... Con mucha frecuencia los impactos en la mandíbula repercuten al resto de cabeza y cuello, por ello es prioritario que en los casos graves se realice una correcta inmovilización cervical antes de la manipulación de este tipo de pacientes.

Las fracturas aisladas de mandíbula suelen ser bilaterales y se caracterizan por presentar limitación en el movimiento mandibular o la desviación de dientes

o del mentón. Este tipo de enfermos deben tener una inmovilización de la zona mandibular aunque sin alterar la función respiratoria<sup>6</sup>.



La presencia de grupos de dientes anormalmente desplazados es un síntoma de la fractura de mandíbula que por lo general suele ser bilateral



El vendaje de Barton, sirve para inmovilizar la inestabilidad de una fractura mandibular

### NORMAS PARTICULARES

Una vez evaluados y controlados los aspectos generales, hay que conocer las posibles repercusiones a nivel dentario<sup>7</sup>.

Los traumatismos pueden afectar a los tejidos duros del diente o al ligamento periodontal.

Cuando afecta al diente, se clasifican en función de los efectos que han producido, así pueden ser:

- Fisuras de esmalte. Son grietas en el esmalte, no necesitan tratamiento.
- Fractura de esmalte. Si el fragmento roto es pequeño se alisan los bordes.
- Fractura de esmalte y dentina. En caso de que se afecte la pulpa se considera una fractura coronaria complicada. En todo caso conviene la protección pulpar para aislarla de la masticación y del frío o calor. Los fragmentos es conveniente conservarlos para su posible utilización.
- Fractura con afectación a la raíz. Hay que fijar los dientes implicados para consolidar la fractura.

La lesión periodontal provocadas por traumatismos pueden ser:

- Concusión: cuando el diente ha recibido un golpe leve y está sensible. No necesita tratamiento, sólo reposo.
- Subluxación: el diente afectado se mueve ligeramente. También requiere sólo reposo.

- Luxación: el diente se ha desplazado de su sitio. Si el desplazamiento ha sido hacia dentro (intrusión), hay que dejarlo erupcionar a su posición normal. Según la OMS (Organización Mundial de la Salud) este tipo de lesiones se clasifica en Intrusivas, laterales y extrusivas. Hay que recolocarlo y fijarlo.
- Avulsión: Es cuando el diente sale de su alveolo. Es importante que en este caso se actúe con rapidez. La actuación que se debe intentar es su reimplantación o recolocación en su zona original. Se debe sujetar por la corona, lavar con agua fría la raíz y recolocar con cuidado en su alveolo. En caso de no poderse recolocar, se puede transportar sumergido en suero o leche hasta que se acceda a una consulta. El tiempo ideal es que sea antes de 60'.

Las lesiones que afectan al diente y al ligamento periodontal normalmente están combinadas, y a éstas se puede añadir las lesiones que se han podido producir al hueso de soporte o en la encía o mucosa oral. Cada una de ellas se debe tratar por separado según lo anteriormente expuesto.

### PREVENCIÓN

Se puede prevenir o reducir el impacto de los traumatismos sobre la zona oral mediante la utilización de protectores bucales. Suelen ser de silicona o caucho y permiten amortiguar las fuerzas que se transmiten en la cara. Son de uso frecuente en deportes de alto riesgo (artes marciales, deportes de contacto, boxeo...). En el ambiente militar obtenemos una relativa prevención de los traumatismos en la zona facial con el uso correcto de los sistemas de protección de cabeza o cuello (casco y chaleco).



Los protectores bucales son elementos de resina elástica que permiten amortiguar los golpes recibidos en la boca.



Existen máscaras faciales que unidas al casco, permiten la protección integral de toda la cabeza del combatiente.

## GLOSARIO

- **Avulsión:** Consiste en la luxación extrusiva completa, es decir, que el diente sale completamente de su alveolo.
- **Caries:** Enfermedad que afecta destruyendo los tejidos duros del diente.
- **Disfagia:** Es la dificultad para deglutir. Puede ser como consecuencia de una inflamación del paladar blando, en la orofaringe o de la porción posterior del dorso de la lengua.
- **Disnea:** Es la dificultad para respirar. En casos muy graves de infecciones odontológicas se produce cuando la inflamación llega a cerrar la vía aérea superior.
- **Enfermedad periodontal:** Enfermedad que afecta a los tejidos de soporte del diente.
- **Gingivitis.** Es la inflamación de la encía provocada por el acumulo de placa bacteriana.
- **Luxación:** La luxación consiste es una dislocación de un hueso, pero en el caso dentario sucede cuando el diente cambia su posición de forma brusca ante un traumatismo. Los dientes que se han luxado (de forma lateral, intrusiva o extrusiva) se caracterizan fundamentalmente por la movilidad que presentan y el dolor o sensibilidad al contacto.
- **Trismo:** Es la dificultad para realizar la apertura de la boca. Se suele producir cuando la inflamación afecta a los músculos de la masticación llegando a impedir su normal funcionamiento.



### AUTOEVALUACIÓN

1. Se considera que se debe evacuar a un enfermo por infección odontológica ante la existencia de:
  - a. Un progreso rápido de la celulitis.
  - b. Disnea.
  - c. Disfagia.
  - d. Todas ellas.
2. Cómo se clasifican según la OMS las luxaciones dentarias.
  - a. Intrusivas.
  - b. Extrusivas.
  - c. Laterales.
  - d. Todas ellas.
3. Cuándo se considera que una fractura dentaria es complicada.
  - a. Cuando afecta a varios dientes.
  - b. Cuando sangra mucho.
  - c. Cuando afecta a la pulpa dentaria.
  - d. Cuando afecta a la raíz dentaria.
4. Si hay un diente problema identificado como el 38 nos referimos a:
  - a. Muela del juicio inferior izquierda.
  - b. Tercer molar superior izquierdo.
  - c. Primer molar superior derecho.
  - d. Segundo molar inferior derecho.

### BIBLIOGRAFÍA

1. Bascones, A. Tratado de odontología. Vol. 4. 1998. 3809-3817.
2. Rioboo, Odontología Preventiva Y Odontología Comunitaria. Ed. Avances. Tomo I y II. 2002.
3. Donado M. Cirugía bucal. Patología y Técnica. 479-540. ISBN 84-404-6279-4.
4. Álvarez X y cols: Norma General Técnica n.º 64 sobre urgencia odontológica. Dpto. Salud Bucal. Gobierno de Chile. 2003.
5. Ministerio de Defensa. Asistencia Inicial a la Baja de Combate. NIPO: 076-09-216-1.
6. Picón Molina y cols. Protocolos Clínicos de la Sociedad Española de Cirugía Oral y Maxilofacial. Glaxo-SmithKline. ISBN84-690-0011-X Cap. 10 Traumatismos alveolo-dentarios. 159-172.
7. Andreasen JO y cols: Texto y Atlas a color de lesiones traumáticas a las estructuras dentales. Ed. Amolca. 4.ªEd. 2010. Cap. 8 Glendor y cols: Clasificación Epidemiología y Etiología. 217-254.

Las imágenes aportadas en el capítulo son propias del autor o se han obtenido por acceso libre de imágenes de internet.

### BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA

1. Morillo, JM. Técnicas de ayuda odontológica y estomatológica. McGraw-Hill. 2005. ISBN-84-481-9917-0. [www.mhe.es/cf/sanidad](http://www.mhe.es/cf/sanidad).
2. Morillo, JM. Enfermería Odontológica. Formación Alcalá. 2006. ISBN 84-85539-67-2.



## UNIDAD DE APRENDIZAJE 32

# PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES PARA SANITARIOS

### OBJETIVO

1. Conocer las diversas técnicas sobre prevención de riesgos laborales, especialmente las relacionadas con los riesgos a los que está sometido el personal sanitario.

### COMPETENCIAS

1. Conocer la técnica apropiada para prevenir los riesgos derivados de la actividad sanitaria y de protegerse frente a los riesgos potenciales, especialmente los biológicos.

### PALABRAS CLAVE

- Prevención de Riesgos Laborales
- Riesgo
- Factor de riesgo
- Evaluación de riesgos
- Agente biológico
- Enfermedad infecciosa
- Prevención de riesgos biológicos

## INTRODUCCIÓN

Un elevado nivel de seguridad y salud en el trabajo es un signo de calidad y fiabilidad, de modo que la integración de la seguridad y la salud laborales en el programa de producción de las empresas e instituciones es prueba de que existen una dirección y una estructura eficaces.

En nuestra época, las naciones no abordan los problemas del mundo del trabajo de forma unilateral. Es necesario contar con otros países y organizaciones internacionales. Así actividades, acuerdos y tratados contribuyen al progreso en todos los órdenes. Citaremos como ejemplo organizaciones que son común referencia en estos temas:

- Organización Internacional del Trabajo (OIT), agencia tripartita de la ONU, que convoca a gobiernos, empleadores y trabajadores de sus estados miembros con el fin de emprender acciones conjuntas destinadas a promover el trabajo decente en el mundo.
- Organización Mundial de la Salud (OMS).
- Agencia Europea de Seguridad y Salud en el Trabajo, con sede en Bilbao (España), fue creada por la Unión Europea en 1996 para servir a las necesidades de información de los ciudadanos europeos interesados en la materia. Su misión consiste en lograr unos lugares de trabajo más seguros, saludables y productivos en Europa. Para ello, cuentan con personal especializado en seguridad y salud en el trabajo (SST) y, asimismo, con especialistas en los ámbitos de la comunicación y la administración. La Agencia es una organización tripartita, lo que significa que coopera con los gobiernos, los empresarios y los representantes de los trabajadores.
- Fundación Europea para la Mejora de las Condiciones de Vida y de Trabajo, una de las primeras organizaciones de la Unión Europea a la que se le encomendó su contribución a la planificación y diseño de mejores condiciones de vida y trabajo en Europa.

La prevención de los accidentes y enfermedades profesionales nos enfrenta a múltiples cuestiones de orden social, económico, técnico, etc. Es por ello indispensable aprovechar las experiencias y la formación de todos los intervinientes para optimizar los resultados que tienen como objetivo final, en suma, al hombre en su concepción más integral.

La mejora continua de las condiciones de trabajo es una realidad en nuestras sociedades. Una realidad incorporada a nuestro concepto de civilización.

En cuando al ambiente, todo el medio en el que habitamos es agredido por el hombre desde sus inicios por el continuo avance tecnológico. Esta interacción/

agresión se hace mucho más evidente desde la industrialización. Disfrutamos de viviendas muy tecnificadas, vehículos para nuestros desplazamientos, comunicaciones eficientes que, no debemos olvidar, suponen un débito tanto al hombre, en forma de accidentes y enfermedades (desde el uso de la herramienta de piedra a la conquista del espacio), como a la naturaleza, con el impacto ambiental correspondiente. Estos efectos negativos sobre el hombre y su hábitat son los que debemos intentar eliminar o hacer lo menos dañinos posible.

Para proteger a las personas que trabajan contra los riesgos que para su salud se derivan del trabajo, así como para mejorar las condiciones del medio ambiente del mismo –ambiente entendido como todo lo que rodea a un individuo– surgen las diversas técnicas preventivas. Tan necesitado de ellas está el minero, que puede ser víctima de la explosión de grisú o de una silicosis, como el obrero de la construcción que cae del andamio, o la persona que está frente a pantallas de visualización de datos durante horas y horas de su jornada laboral.

Estas técnicas se aplican en España desde las disciplinas que legalmente tienen su marco referencial en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales: Seguridad en el Trabajo, Higiene Industrial, Ergonomía y Psicología Aplicada y la Vigilancia de la Salud (Medicina y Enfermería del Trabajo), que son utilizadas en esta labor eminentemente preventivas por ingenieros, médicos, enfermeros, psicólogos, ergónomos, químicos y muchos otros profesionales.

## ACTUAL LEGISLACIÓN

Hoy el marco de referencia es la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/1995).

Esta Ley se fundamenta:

- En el mandato constitucional, Art. 40.2, que encomienda a los poderes públicos velar por la seguridad e higiene en el trabajo.
- En la armonización de criterios con la CEE, véase Acta Única Europea Art. 118, A, «Progreso de las condiciones de seguridad y salud de los trabajadores» y la Directiva 89-1391/CEE que contiene el marco jurídico general en que opera la política de prevención Comunitaria.
- En la ratificación por España del Convenio 155 de la OIT sobre Seguridad y Salud de los trabajadores.

La Norma es de aplicación en todo el ámbito de las Administraciones Públicas, al amparo del Art. 149.1.18.<sup>a</sup> de la Constitución Española. Característica de «universalidad» que se contempla en la misma Ley como «innovadora».

Esta Ley se articula en base a los principios de **eficacia, coordinación y participación**, con el propósito de fomentar una «cultura preventiva» mediante la promoción de la mejora de la educación, involucrando, por tanto, a toda la sociedad en su conjunto.

Invoca la planificación de la prevención desde el inicio del proyecto empresarial; evaluación inicial de riesgos; el control de medidas adoptadas y la formación e información de los trabajadores.

Se articulan Derechos y Obligaciones de trabajadores y empresarios, destacando los derechos de consulta y participación de los primeros y dando importancia como órgano de encuentro entre empresa y trabajadores al Comité de Seguridad y Salud y la obligación de estructurar la acción preventiva a través de los Servicios de Prevención.

## EL PLAN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

El Plan de prevención de riesgos laborales es la herramienta a través de la cual se integra la actividad preventiva de la empresa/organización en su sistema general de gestión y se establece su política de prevención de riesgos laborales. Debe ser aprobado por la dirección y asumido por toda su estructura organizativa, en particular por todos sus niveles jerárquicos, y conocido por todos sus trabajadores.

Los instrumentos esenciales para la gestión y aplicación del Plan de Prevención de Riesgos Laborales son la *evaluación de riesgos* y la *planificación de la actividad preventiva*.

## EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS

**Definición:** Proceso dirigido a estimar la magnitud de aquellos riesgos que no hayan podido evitarse, obteniendo la información necesaria para que el empresario o responsable de la organización esté en condiciones de tomar una decisión apropiada sobre la necesidad de adoptar medidas preventivas y, en tal caso, sobre el tipo de medidas que deben adoptarse. Existen riesgos asociados con cualquier actividad, pero no se pueden evaluar hasta no haberlos identificado. La identificación, el análisis y la evaluación de riesgos permite definir objetivos y priorizar las acciones en materia de control de peligros dentro del medio ambiente de trabajo.

La evaluación de los riesgos se realizará mediante la intervención de personal competente y cuando de ella resulte necesaria la adopción de medidas

preventivas, deberán ponerse claramente de manifiesto las situaciones en que sea necesario:

- a. Eliminar o reducir el riesgo, mediante medidas de prevención en el origen, organizativas, de protección colectiva, de protección individual, o de formación e información a los trabajadores.
- b. Controlar periódicamente las condiciones, la organización y los métodos de trabajo y el estado de salud de los trabajadores.

La evaluación inicial de los riesgos que no hayan podido evitarse deberá extenderse a cada uno de los puestos de trabajo de la empresa en que concurren dichos riesgos.

Para conseguirlo se contará con las condiciones de trabajo existentes o previstas, la posibilidad de que el trabajador que lo ocupe o vaya a ocuparlo sea especialmente sensible, por sus características personales o estado biológico conocido, a alguna de dichas condiciones.

A partir de dicha evaluación inicial, deberán volver a evaluarse los puestos de trabajo que puedan verse afectados por:

- a. La elección de equipos de trabajo, sustancias o preparados químicos, la introducción de nuevas tecnologías o la modificación en el acondicionamiento de los lugares de trabajo.
- b. El cambio en las condiciones de trabajo.
- c. La incorporación de un trabajador cuyas características personales o estado biológico conocido lo hagan especialmente sensible a las condiciones del puesto.

Tomando como base la información obtenida sobre la organización, características y complejidad del trabajo, sobre las materias primas y los equipos de trabajo existentes en la empresa y sobre el estado de salud de los trabajadores, se procederá a la determinación de los elementos peligrosos y a la identificación de los trabajadores expuestos a los mismos, valorando a continuación el riesgo existente en función de criterios objetivos de valoración, según los conocimientos técnicos existentes, o consensuados con los trabajadores, de manera que se pueda llegar a una conclusión sobre la necesidad de evitar o de controlar y reducir el riesgo.

La evaluación inicial a que se refiere el deberá revisarse cuando así lo establezca una disposición específica y siempre de aquellos puestos de trabajo afectados cuando se hayan detectado daños a la salud de las personas o se haya apreciado a través de los controles periódicos, incluidos los relativos a la

vigilancia de la salud, que las actividades de prevención pueden ser inadecuadas o insuficientes.

EVALUACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD  
Capacidad de provocar enfermedad  
Peligrosidad para los trabajadores/sanitarios  
Capacidad de contagio  
Existencia de tratamiento

### PLANIFICACIÓN DE LA ACTIVIDAD PREVENTIVA

Cuando el resultado de la evaluación pusiera de manifiesto situaciones de riesgo, se planificará la actividad preventiva que proceda con objeto de eliminar o controlar y reducir dichos riesgos, conforme a un orden de prioridades en función de su magnitud y número de personas expuestos a los mismos.

#### MAGNITUD DEL RIESGO – PROBABILIDAD DE QUE SE CONCRETE - NÚMERO DE PERSONAS EXPUESTOS

El Plan incluye los medios humanos y materiales necesarios, así como la asignación de los recursos económicos precisos para la consecución de los objetivos propuestos.

También se integran en la planificación de la actividad preventiva las medidas de emergencia, la vigilancia de la salud, así como la información y la formación de los trabajadores en materia preventiva y la coordinación de todos estos aspectos.

### LOS SANITARIOS Y LA EXPOSICIÓN A LOS RIESGOS BIOLÓGICOS

Entre el personal sanitario es muy frecuente la exposición a agentes biológicos. Las acciones preventivas irán encaminadas a impedir que estos agentes lleguen al personal sanitario minimizando siempre el riesgo. Para nosotros, dentro de las patologías que como sanitarios nos pueden afectar, podemos señalar las Hepatitis B y C, el SIDA y la tuberculosis, entre otras.

Por ello, después de un repaso a los conceptos generales sobre enfermedades infecciosas, señalaremos algunas técnicas preventivas con el fin de evitar en lo posible su contagio.

El Real Decreto 664/1997 es la referencia que regula la protección de las personas en España contra los riesgos que se derivan para su salud y su seguri-

dad derivados de la exposición a agentes biológicos durante el trabajo, así como la prevención de dichos riesgos.

**De este Real Decreto señalamos distintas definiciones que nos ayudarán a la comprensión del tema, una clasificación en función del riesgo de infección de los distintos agentes biológicos y una serie de medidas que se encaminan a reducir los mismos.**

### DEFINICIONES

- Agentes biológicos: microorganismos, con inclusión de los genéticamente modificados, cultivos celulares y endoparásitos humanos, susceptibles de originar cualquier tipo de infección, alergia o toxicidad.
- Microorganismo: toda entidad microbiológica, celular o no, capaz de reproducirse o de transferir material genético.
- Cultivo celular: el resultado del crecimiento *in vitro* de células obtenidas de organismos multicelulares.

#### AGENTE BIOLÓGICO

Microorganismo capaz de producir alteraciones en la salud

### CLASIFICACIÓN DE LOS AGENTES BIOLÓGICOS

Agente biológico del grupo 1: aquél que resulta poco probable que cause una enfermedad en el hombre.

Agente biológico del grupo 2: aquél que puede causar una enfermedad en el hombre y puede suponer un peligro para los trabajadores, siendo poco probable que se propague a la colectividad y existiendo generalmente profilaxis o tratamiento eficaz.

Agente biológico del grupo 3: aquél que puede causar una enfermedad grave en el hombre y presenta un serio peligro para los trabajadores, con riesgo de que se propague a la colectividad y existiendo generalmente una profilaxis o tratamiento eficaz.

Agente biológico del grupo 4: aquél que causando una enfermedad grave en el hombre supone un serio peligro para los trabajadores, con muchas probabilidades de que se propague a la colectividad y sin que exista generalmente una profilaxis o un tratamiento eficaz.

## REDUCCIÓN DE LOS RIESGOS

Siempre que sea posible se eliminará el riesgo (la exposición). Cuando ello no resulte factible por motivos técnicos, habida cuenta de la actividad desarrollada, se reducirá el riesgo de exposición al nivel más bajo posible para garantizar adecuadamente la seguridad y la salud de los trabajadores afectados, en particular por medio de las siguientes medidas:

- a. Establecimiento de procedimientos de trabajo adecuados y utilización de medidas técnicas apropiadas para evitar o minimizar la liberación de agentes biológicos en el lugar de trabajo.
- b. Reducción, al mínimo posible, del número de personas que estén o puedan estar expuestos.
- c. Adopción de medidas seguras para la recepción, manipulación y transporte de los agentes biológicos dentro del lugar de trabajo.
- d. Adopción de medidas de protección colectiva o, en su defecto, de protección individual, cuando la exposición no pueda evitarse por otros medios.
- e. Utilización de medios seguros para la recogida, almacenamiento y evacuación de residuos por los trabajadores, incluido el uso de recipientes seguros e identificables, previo tratamiento adecuado si fuese necesario.
- f. Utilización de medidas de higiene que eviten o dificulten la dispersión del agente biológico fuera del lugar de trabajo.
- g. Utilización de una señal de peligro biológico, así como de otras señales de advertencia pertinentes.
- h. Establecimiento de planes para hacer frente a accidentes de los que puedan derivarse exposiciones a agentes biológicos.
- i. Verificación, cuando sea necesaria y técnicamente posible, de la presencia de los agentes biológicos utilizados en el trabajo fuera del confinamiento físico primario.

### Riesgos en el trabajo

El militar es responsable y tiene que ser capaz de velar por su propia salud y seguridad frente a los riesgos existentes...  
...y usar los medios suficientes para garantizar la eliminación o disminución de los riesgos laborales.

Determinadas actividades laborales implican *exposición potencial* a riesgos por lo que hay que poseer una *formación específica* para conseguir trabajar de la forma más segura posible, a la vez que adquirimos la *competencia* que persigue la acción formativa.

## ¿QUÉ ES UNA ENFERMEDAD INFECCIOSA?

Una enfermedad infecciosa es la manifestación clínica que presentamos a consecuencia de una infección que ha sido provocada por un microorganismo. Estos microorganismos son conocidos también con el nombre de microbios y es así por su diminuto tamaño. Sólo los hemos podido distinguir con la aparición de los microscopios.

Son organismos dotados de individualidad que presentan, a diferencia de las plantas y los animales, una organización biológica muy sencilla, siendo en su mayoría unicelulares. Dentro de los microorganismos se encuentran organismos unicelulares como las bacterias y como los protozoos, una parte de las algas y los hongos, e incluso los organismos de tamaño ultramicroscópico, como los virus o los priones.

### Tipos de agentes biológicos

Virus  
Bacterias  
Hongos  
Protozoos  
Otros  
Virus

### Virus

Los virus son formas de vida muy simples ya que sólo están compuestas por un ácido nucleico, (ARN – ADN), y que siempre precisan para su reproducción y desarrollo a células de otros organismos (humanos, animales, plantas).

Citaremos alguna enfermedades causadas por virus: Gripe, la «Gripe A» que nos afecta recientemente, Hepatitis A, B, C, D, E, Virus de la Inmunodeficiencia Humana (VIH), Mononucleosis infecciosa, Herpes Zoster, Varicela, Fiebre amarilla, Ébola, Rabia, Sarampión, Varicela, etc.

### Bacterias

Las bacterias son microorganismos unicelulares, pero de células que no tienen núcleo ni órganos internos (sí disponen un nucleoide, una estructura elemental que contiene una molécula circular de ADN). Tienen una morfología muy diversa y una pared celular que en ocasiones les permite el desplazamiento.



Las bacterias ocasionan muchas enfermedades y, por tanto, muertes. Así, se siguen produciendo casos de Tétanos, fiebre tifoidea, difteria, sífilis, cólera, tuberculosis, salmonelosis, carbunco, paludismo, etc.

### Los hongos

Son plantas sin clorofila, de tamaño muy variado y reproducción preferentemente asexual, por esporas. Es parásita o vive sobre materias orgánicas en descomposición. Las enfermedades que causan los hongos se denominan «micosis». Las micosis varían considerablemente en sus manifestaciones. Los hongos rara vez causan infecciones agudas como las producidas por muchos virus y bacterias. En el hombre, la mayoría no suelen ser contagiosas y aparecen después de contacto con el agente que se halla en un reservorio ambiental (piquetas de duchas, suelos,..) o por proliferación de la flora del propio paciente. Son ejemplos de enfermedades causadas por hongos las candidiasis, la tiña, el pie de atleta, etc.

Enfermedad infecciosa  
Transmisible - No transmisible

Las enfermedades infecciosas se dividen en transmisibles y no transmisibles. Las enfermedades infecciosas transmisibles se pueden propagar directamente desde el individuo infectado desde su piel o mucosas, a través del aire espirado o mediante la contaminación del agua, alimentos u objetos.

En las enfermedades infecciosas no transmisibles el microorganismo no se contagia de un individuo a otro, sino que requiere unas circunstancias especiales, sean medioambientales, accidentales, etc., para su transmisión. En estos casos, las personas infectadas no transmiten la enfermedad.

Pues bien, hemos de introducir un nuevo concepto: **¿Qué es un reservorio?**

Estos seres, los microorganismos patógenos, es decir, capaces de hacernos enfermar, necesitan, según sus características individuales, determinado ambiente para desarrollarse, concretamente un huésped del que nutrirse. Es el llamado reservorio. En ocasiones será un ser humano, otras un animal.

Otra figura importante es el llamado **portador**. Un portador puede ser un ser humano, animal, insecto... que ha sido infectado, pero no padece la enfermedad. Esta disposición puede facilitar la transmisión a otros individuos del agente patógeno y la posibilidad de enfermar.

### VÍAS DE TRANSMISIÓN

Los agentes infecciosos pueden llegar al huésped a través del aire, por vía digestiva (orofecal o hidroalimentaria), por inoculación (como consecuencia de pinchazos, mordeduras, cortes, erosiones, salpicaduras, la picadura de un insecto...), contacto físico directo o a través de los fómites (objetos, ropas, muebles, materiales...), por contacto sexual, o la transmisión vertical de madre al feto por vía placentaria.

En el aire se diseminan agentes biológicos patógenos por medio de las gotitas de saliva (al hablar, toser, estornudar), el polvo y la tierra. - Otra fuente importante son los humidificadores y los sistemas de agua/duchas y torres de refrigeración pueden propagar la legionella.

La vía orofecal o hidroalimentaria incluye las heces fecales, orina, los alimentos (leche, verdura, fruta, entre otros), el agua contaminada (aguas negras o mal depuradas) y las manos infectadas y las deyecciones del enfermo o portador contaminan el agua y los alimentos.

En los medios de transporte y locales públicos nos encontramos frecuentemente la coincidencia de distintas vías de transmisión a la vez (metro, autobús, bares, aulas, etc.).

AGENTE BIOLÓGICO EN UNA CONCENTRACIÓN SUFICIENTE  
VÍA DE TRANSMISIÓN  
HUÉSPED SUSCEPTIBLE

De las vías expuestas anteriormente, en el personal sanitario se observan:

- Inoculación accidental: pinchazos, cortes...
- Derrames y salpicaduras: de heridas, incisiones, transporte de muestras...
- Aerosoles: nieblas, vapores...
- Otros.

### LA ENFERMEDAD INFECCIOSA Y SUS FASES

La enfermedad infecto-contagiosa comienza cuando un agente biológico invade al huésped humano. Las reacciones patológicas que le sigue se pueden dividir en cinco fases.

**Período de incubación:** Desde el comienzo de la invasión/proliferación de agentes patógenos hasta la aparición de los primeros síntomas. El agente infeccioso está ya en el organismo del huésped, pero aún no le ocasiona signos ni síntomas de enfermedad. Estos períodos varían según sea la enfermedad/patógeno que adquiera el huésped. Por ejemplo, el resfriado común puede poseer un período de incubación de aproximadamente veinticuatro horas, mientras que la gonorrea tiene un período de tres a cinco días.

**Los pródromos:** En este periodo el organismo comienza a reaccionar frente a la que abarca cuando el cuerpo comienza a reaccionar al patógeno. Este período es característicamente corto e incluye síntomas, tales como dolor de cabeza, fiebre, secreciones nasales, indisposición/malestar, irritabilidad y molestias. Una definición de pródromo es: Signo, síntoma o estado de malestar que precede a la aparición de una enfermedad. Atención, durante este período, la enfermedad puede ser contagiosa.

**Período clínico:** Aparecen los síntomas, signos y manifestaciones propias de cada enfermedad. La reacción del organismo ante el agente infeccioso es evidente y característica.

**Período de convalecencia:** La sintomatología va disminuyendo hasta su desaparición. Se van eliminando los agentes patógenos y se van restaurando los daños sufridos.

**Período de recuperación:** El paciente se recupera y la enfermedad desaparece, pero dependiendo del tipo de contagio, todavía puede infectar a otros individuos.

#### Foco de infección en personal sanitario

- Portadores sanos
- Personas enfermas
- Muestras biológicas
- Fómites

### ESTRATEGIAS PREVENTIVAS

Otro aspecto importante es inculcar a todos los sanitarios militares la necesidad de notificar al responsable inmediato, todos y cada uno de los accidentes que se produzcan (cortes, derrames, salpicaduras, pinchazos...).

Otro pilar fundamental donde se asienta la consecución de unos adecuados niveles de seguridad y salud en lo que a la exposición a agentes biológicos se refiere, lo constituye el cumplimiento de las **Precauciones Universales** o están-

dar y de las recomendaciones específicas por áreas o unidades; es fundamental la elaboración y adecuada difusión de protocolos preventivos y la actuación ante situaciones específicas.

### ESTRATEGIAS GENERALES DE PREVENCIÓN

Debemos tener en cuenta que el mayor número de accidentes laborales con material biológico se producen en el colectivo de Enfermería (Enfermeros, auxiliares, técnicos, sanitarios, celadores, etc.) y más concretamente en las áreas quirúrgicas y médicas, seguido de los laboratorios y servicios de extracciones.

El 89% de las exposiciones accidentales son inoculaciones percutáneas de las cuales el 87% son pinchazos.

El pinchazo es el accidente más frecuente, quizás debido a la costumbre de volver a poner en el estuche protector las agujas una vez usadas o por no disponer de un sistema de eliminación de residuos adecuado con el suficiente número de contenedores rígidos; por este motivo, sería conveniente implantar en todos los centros sanitarios la utilización de material punzante que se autoprotege una vez utilizado.

Las actividades con mayor riesgo de accidente son la administración de medicación IM/IV, la recogida de material usado, la manipulación de sangre, reencapsular, suturar, las agujas abandonadas y la recogida de basura.

Hay que tener en cuenta que la mayoría de los accidentes de este tipo no se notifican a los Servicios de Prevención o de Medicina Preventiva, por lo que los datos podrían ser aún más alarmantes.

Las **estrategias generales de prevención** se basan en el establecimiento de una serie de barreras:

**BARRERAS FÍSICAS:** Guantes, mascarillas, gafas, batas y cualquier otro Equipo de Protección Individual.

**BARRERAS QUÍMICAS:** Desinfectantes como hipoclorito sódico, formaldéhidico, glutaraldehído, N-duopropenida, povidona yodada, gluconato de ciorhexidina, etc., así como biocidas en la limpieza de conductos de aire.

**BARRERAS BIOLÓGICAS:** Vacunas, inmunoglobulinas y quimioprofilaxis.

### PRECAUCIONES UNIVERSALES

Se basan en que el riesgo de transmisión de un agente biológico en el medio sanitario es debido a la inoculación accidental con sangre de la persona infec-

tada. Como resulta imposible identificar a todas las personas se recomienda considerar a todos los pacientes como potencialmente infecciosos. Además, el riesgo de infección va a ser proporcional a la prevalencia de la enfermedad en la población asistida y a la probabilidad de producción de accidentes durante la realización de los procedimientos.

### PRECAUCIONES UNIVERSALES O ESTÁNDAR

- Vacunación de la Hepatitis B de todo el personal sanitario.
- Normas de higiene personal.
- Lavado de manos antes y después de atender al paciente. Retirar anillos y otras joyas.
- Cubrir cortes, heridas y lesiones cutáneas con apósitos impermeables.
- Elementos de protección de barrera.
- Uso de guantes al manejar sangre o fluidos corporales, objetos potencialmente infectados o al realizar procedimientos invasivos.
- Utilización de mascarillas cuando se prevea la producción de salpicaduras de sangre o fluidos a la mucosa nasal u oral.
- Protección ocular, cuando se prevea la producción de salpicaduras de sangre o fluidos corporales a la mucosa ocular.
- Utilización de batas y delantales impermeables, cuando se prevea la producción de grandes volúmenes de salpicaduras de sangre o líquidos orgánicos.
- Manejo de objetos cortantes o punzantes con mucho cuidado.
- No reencapsular las agujas y comprobar que no van entre ropas que se envían a lavandería.
- Eliminación en contenedores rígidos de seguridad.

### ESTERILIZACIÓN Y DESINFECCIÓN

Preferiblemente, debemos utilizar material de un solo uso. Si esto no es posible, los objetos deben esterilizarse entre paciente y paciente, siendo limpiados previamente para eliminar restos de sangre u otras sustancias, para posteriormente ser aclarados antes de su desinfección o esterilización.

Todos estos procedimientos deben realizarse con guantes resistentes.

### ACTUACIÓN ANTE SALPICADURAS O VERTIDOS DE SANGRE O FLUIDOS SOBRE SUPERFICIES U OBJETOS

- Colocarse guantes resistentes.
- Verter lejía diluida al 10% sobre la superficie contaminada.
- Limpiar la superficie con toallas desechables.
- Quitarse los guantes y lavarse las manos.

### PROTOCOLO DE ACTUACIÓN ANTE EXPOSICIONES ACCIDENTALES A SANGRE

#### ACCIDENTES PERCUTÁNEOS (CORTES, PINCHAZOS...).

- Retirar el objeto con el que se ha producido el accidente.
- Limpiar la herida con agua corriente, sin restregar, dejando fluir la sangre durante 2-3 minutos, induciendo el sangrado si es preciso.
- Desinfectar la herida con povidona yodada u otro desinfectante, y aclararla bien.
- Cubrir la herida con apósito impermeable.

#### SALPICADURAS DE SANGRE O FLUIDOS A PIEL

- Lavado con jabón y agua.

#### SALPICADURAS DE SANGRE O FLUIDOS A MUCOSAS

- Lavado inmediato con agua abundante.
- Todos los accidentes deberán ser comunicados al OFICIAL DE SANIDAD de referencia y/o al servicio o unidad designado para el efecto, que ofrecerán las medidas profilácticas más oportunas en cada caso.

### RECOMENDACIONES ESPECÍFICAS POR ÁREAS DE ATENCIÓN SANITARIA

#### PERSONAL SANITARIO EN ÁREAS QUIRÚRGICAS

Se consideran procedimientos invasivos aquéllos que permiten la entrada quirúrgica en los tejidos, cavidades u órganos, o que llevan la reparación de heridas traumáticas importantes, debiéndose adoptar las precauciones siguientes:

### Precauciones estándar

Todos los sanitarios que participen en procedimientos invasivos tienen que usar rutinariamente precauciones barrera para prevenir el contacto de piel y mucosas con sangre y otros fluidos corporales de los pacientes. Emplear guantes y mascarilla quirúrgica y en aquellos procedimientos en los que se produzca generación de gotas o salpicaduras de sangre u otros fluidos o la producción de esquirlas óseas, debe usarse protección para ojos y cara. Las batas y delantales serán de material que proporcione barrera efectiva.

Dependiendo del tipo de intervención se utilizarán calzas altas y batas impermeables.

Si un guante se rompe, se cambiará lo antes posible lavando previamente la piel expuesta. En algunas ocasiones se pueden usar dos pares de guantes. En procedimientos que requieran fuerza sobre bordes cortantes, se pueden usar guantes de mella sintética protectora. La aguja o el instrumento implicado debe ser eliminado del campo estéril.

Una técnica esmerada en el manejo del instrumental inciso-punzante es la mejor forma de evitar punciones y heridas. Además es recomendable:

- Mantener el número de manos imprescindible dentro del campo quirúrgico cuando se estén manejando instrumentos inciso-punzantes.
- Que sólo el cirujano use material inciso-punzante.
- Que las agujas se corten antes de anudar.
- Devolver el instrumental a la mesa, sin dejarlo abandonado en el campo ni devolverlo directamente a la mano del instrumentista.
- Evitar abandonar agujas e instrumentos cortantes en las sábanas del campo quirúrgico.

Se desinfectará y esterilizará el material de endoscopia por los procedimientos habituales, previa limpieza con agua y detergente enzimático.

Se recomienda la vacunación antihepatitis B.

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. El vehículo más importante de transmisión ocupacional es la sangre y sus derivados.
2. El profesional con mayor riesgo es aquél que está expuesto a un accidente con aguja hueca.
  - Adoptar las precauciones universales.
3. Todos los pacientes deben considerarse potencialmente infecciosos.
4. Las empresas, organizaciones e instituciones deben cumplir las obligaciones recogidas en el RD 664/1997 y entre ellas:
  - Identificación y evaluación de los riesgos.
  - Adecuada recepción, manipulación y transporte de los agentes biológicos y de sus residuos.
  - Protección colectiva e individual.
  - Establecimiento de adecuadas medidas higiénicas (aseos adecuados, fuentes, botiquín de primeros auxilios, almacenamiento de los equipos de protección, facilitar ropas de trabajo así como su lavado y desinfección, descontar de la jornada laboral el tiempo para el aseo, etc.).
  - Vigilancia de la salud de los trabajadores mediante la realización de reconocimientos médicos específicos previos a la exposición y periódicos.
  - Conservar la documentación.
  - Formar e informar a todos los trabajadores sobre los riesgos a los que están expuestos y sus medidas de prevención.
5. La vacunación antihepatitis B debe realizarse a todos los trabajadores sanitarios.
6. El lavado de manos es importantísimo para controlar las infecciones en el medio sanitario.
7. No efectuar ninguna técnica invasiva sin equiparse con guantes estériles apropiados.
8. Antes de comenzar el trabajo diario, deben cubrirse las lesiones cutáneas, los cortes y las heridas.
9. Es necesaria la implantación y difusión de una adecuada política de gestión de residuos. Los objetos punzantes y cortantes deben eliminarse en contenedores rígidos de bioseguridad.
10. No reencapsular las agujas. Sería conveniente la utilización de material punzante que se autoprotege una vez utilizado.
11. Utilización de una señal de peligro biológico.
12. Asegurar la calidad del aire interior y el buen estado de las conducciones de agua, mediante la revisión y el mantenimiento preventivo de las instalaciones.
13. Los servicios de prevención o de medicina preventiva garantizarán de manera efectiva la asistencia inmediata a cualquier sanitario accidentado durante las 24 horas del día.
14. Debe implantarse un adecuado sistema de notificación y registro de accidentes que sea conocido por todos los sanitarios.
15. Tras cualquier exposición accidental, aplicar inmediatamente medidas de arrastre del contaminante, tratamiento local y acudir al servicio de prevención para su tratamiento y registro.

## GLOSARIO

- **Riesgo:** Se denomina riesgo a la probabilidad de que un objeto material, sustancia ó fenómeno pueda, potencialmente, desencadenar perturbaciones en la salud o integridad física del trabajador, así como en materiales y equipos.
- **Factor de riesgo:** Se entiende bajo esta denominación la existencia de elementos, fenómenos, ambiente y acciones humanas que encierran una capacidad potencial de producir lesiones o daños materiales, y cuya probabilidad de ocurrencia depende de la eliminación y/o control del elemento agresivo.
- **Prevención de riesgos:** Es el objetivo de distintas técnicas que buscan promover la seguridad y salud de los trabajadores mediante la identificación, evaluación y control de los peligros y riesgos asociados a un proceso productivo, además de fomentar el desarrollo de actividades y medidas necesarias para prevenir los riesgos derivados del trabajo.
- **Riesgo biológico:** Consiste en la presencia de un organismo, o la sustancia derivada de un organismo, que supone una amenaza a la salud humana. El término y su símbolo asociado se utilizan generalmente como advertencia, de modo que esas personas potencialmente expuestas a las sustancias lo sepan para tomar precauciones.

## AUTOEVALUACIÓN

1. Un agente biológico infeccioso está ya en el organismo del huésped, pero aún no le ocasiona signos ni síntomas de enfermedad. ¿En qué fase de una enfermedad infecciosa nos encontramos?
  - a. Período de incubación.
  - b. Período clínico.
  - c. Período de convalecencia.
  - d. Período de recuperación.
2. Las actividades con mayor riesgo de accidente por agentes biológicos son:
  - a. La administración de medicación por vía intramuscular e intravenosa y la recogida de material usado.
  - b. La manipulación de sangre y la recogida de basuras.
  - c. Suturar, reencapsular y abandonar agujas.
  - d. Todas las anteriores.
3. Señale las medidas preventivas frente a agentes biológicos.
  - a. Todos los accidentes deberán ser comunicados al OFICIAL DE SANIDAD de referencia y/o al servicio o unidad designado para el efecto.
  - b. Todos los sanitarios que participen en procedimientos invasivos tienen que usar rutinariamente precauciones barrera para prevenir el contacto de piel y mucosas con sangre y otros fluidos corporales de los pacientes.
  - c. Lavado de manos antes y después de atender al paciente.
  - d. Todos los anteriores son ciertos.



## BIBLIOGRAFÍA

1. Enciclopedia de la OIT de Salud y Seguridad en el Trabajo. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo de España. Actualizada por BC/FR. Aprobada por AS. Actualización.
2. Tratado de medicina del trabajo. Gil Hernández, F. Ed. ELSEVIER-MASSON1 .ª ed. © 2005. ISBN13: 978844581496-3. Última reimpresión: 2006. 01.10.2008.
3. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, de 8 de noviembre. (BOE n.º 269, de 10 de noviembre).
4. RD 664/1997 sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo (12/5/1997).
5. Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos. INSHT.
6. RD 1215/1997 Disposiciones mínimas para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
7. RD 373/2001 sobre protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con agentes químicos durante el trabajo.
8. Organización, gestión y prevención de riesgos laborales en el medio sanitario. Cap. xv. Riesgos biológicos en el personal sanitario. García Gómez-Caraballo, Diana M.ª y Garzás Cejudo, Eva M.ª ISBN: 84-96224-51-1 D.L.- J-368-2004. 2.ª Edición: Julio 2004.

## INSHT:

9. Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la exposición durante el trabajo a agentes cancerígenos o mutágenos. (<http://www.insht.es/>)
10. Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos (<http://www.insht.es/>)
11. Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la Manipulación manual de cargas. (<http://www.insht.es/>)
12. Enciclopedia de la OIT de Salud y Seguridad en el Trabajo. (<http://www.insht.es/portal/site/Insht/menu>)

## INTERNET

13. WIKIPEDIA. [http://es.wikipedia.org/wiki/Riesgo\\_biol%C3%B3gico](http://es.wikipedia.org/wiki/Riesgo_biol%C3%B3gico)
14. SATSE, España. [http://www.satse.es/salud\\_laboral/guia\\_riesgos\\_biologicos.htm](http://www.satse.es/salud_laboral/guia_riesgos_biologicos.htm).
15. GEOSALUD. [http://geosalud.com/Salud%20Ocupacional/riesgos\\_biologicos.htm](http://geosalud.com/Salud%20Ocupacional/riesgos_biologicos.htm)
16. [http://www.auxiliar-enfermeria.com/riesgos\\_auxiliares.htm](http://www.auxiliar-enfermeria.com/riesgos_auxiliares.htm)

## UNIDAD DE APRENDIZAJE 33

# MEDICAMENTOS: FARMACOLOGÍA BÁSICA Y CARACTERÍSTICAS

### OBJETIVOS:

1. Conocer la farmacología básica de los principios activos o fármacos que se encuentran en la composición de un medicamento en su interacción con un organismo vivo.
2. Conocer las características básicas de los medicamentos.
3. Conocer los medicamentos más utilizados En el soporte vital básico y soporte vital avanzado (respiratorio y circulatorio).

### COMPETENCIAS

1. Saber diferenciar los distintos componentes de los medicamentos.
2. Saber diferenciar los distintos nombres con los que se conocen los medicamentos.
3. Conocer las diferentes vías de administración de los medicamentos
4. Reconocer las distintas formas farmacéuticas de utilización de los medicamentos.
5. Conocer los factores que influyen en la estabilidad de los medicamentos
6. Reconocer la información de los medicamentos que se presenta en el prospecto, embalaje y cartonaje de los medicamentos.
7. Reconocer los medicamentos más utilizados de las mochilas de soporte vital básico y avanzado.

### PALABRAS CLAVES:

- Medicamento
- Fármaco o principio activo
- Genérico
- Formas farmacéuticas
- Proceso L.A.D.M.E
- Prospecto
- Cartonaje

## EI MEDICAMENTO

Es una sustancia química o combinación de varias, con características farmacológicas que se utilizan en el tratamiento, prevención y diagnóstico de enfermedades.

### a) Composición:

*Principio activo o fármaco:* sustancia que ejerce el efecto farmacológico

*Excipiente:* sustancia inactiva que se incorpora al medicamento para facilitar su preparación, conservación y utilización como forma farmacéutica. Están presentes en todos los medicamentos y puede utilizarse para mejorar el sabor, aspecto, liberación, dureza etc. de estos. Aunque son sustancias inertes no están exentas de peligro, al poder presentar reacciones alérgicas o de intolerancia; por esta razón algunos son de declaración obligatoria y deben figurar en el prospecto informativo que acompaña a todos los medicamentos.



Fig. 1 Composición medicamento

### b) Nombre de los medicamentos:

*Nombre químico:* identifica al compuesto químico que forma parte del medicamento.

Estos nombres son muy complejos, difíciles de recordar, poco prácticos en su manejo y no dan idea de la utilidad del principio activo.

*Genérico:* nombre común y oficial del medicamento, es corto de fácil pronunciación y pueden ser recordados fácilmente. Su denominación común es utiliza-

da internacionalmente e identificándose verdaderamente la utilidad del principio activo.

*Comercial:* registrado por la empresa que tiene la patente de fabricación y comercialización ®. Puede darse que un mismo principio activo, esté comercializado por varias empresas.

Ejemplo.

Nombre químico	Nombre genérico	Nombre comercial
N-acetil-p-aminofenol	paracetamol	Gelocatil ® Apiretal ®

### c) Forma farmacéutica de los medicamentos:

La forma farmacéutica permite la entrada del medicamento en el organismo y facilita la administración del mismo, asegurando la mayor eficacia del principio activo. También son utilizadas para mejorar su aspecto, sabor, solubilidad, liberación, estabilidad, etc. La forma farmacéutica condiciona la vía de administración de los medicamentos. Se presentan como formas:

- **Sólidas:** comprimidos, cápsulas; grageas, píldora, supositorios, granulados, óvulos...
- **Semisólidas:** pomadas, cremas...
- **Líquidas:** soluciones, suspensiones, aerosoles, inyectables, jarabes, lociones ...

## PROCESO LADME

Cuando un medicamento se administra a un ser vivo:

- Se **L**ibera de su forma farmacéutica
- Se **A**bsorbe por el organismo
- Se **D**istribuye por el organismo
- Se **M**etaboliza o transforma
- Se **E**xcreta y por tanto se elimina

**Liberación:** El medicamento contenido en la forma farmacéutica utilizada para su administración, penetra en el organismo liberándose el principio activo y el excipiente.

**Absorción:** Es el paso del medicamento por medio de la vía de administración elegida hasta la circulación sanguínea, atravesando las membranas celular-

res del organismo, hasta llegar al lugar donde realizan su acción farmacológica. La cantidad de principio activo que se absorbe depende de:

- Propiedades físico- químicas (liposolubilidad, PH, Peso molecular)
- Forma farmacéutica
- Vía de administración
- Factores propios del paciente (enfermedades, edad, etc.)
- Interacciones con otros medicamentos.

Vías de Absorción:

- Vía oral:** paso del medicamento desde la boca al estómago o al intestino delgado, donde se realiza la absorción.

**Ventajas:** de utilización, fácil, segura; económica, se puede auto administrar.  
**Inconvenientes:** el enfermo debe de estar consciente, no se puede utilizar si hay vómitos, influye la presencia de alimentos y el PH del estómago intestino. Los medicamentos utilizados por esta vía pueden producir irritación en el aparato digestivo.

- Vía parenteral:** el medicamento es introducido en el organismo por medio de una inyección. Tipos :

- **Intramuscular:** se aplica y se absorbe en el tejido muscular, tiene mayor efectividad que la vía oral, sus inyecciones son dolorosas y pueden aparecer infecciones en el lugar de la inyección.
- **Subcutánea:** se aplica en el tejido subcutáneo, debajo de la piel, (generalmente brazos y abdomen), pueden aparecer infecciones en el lugar de inyección.
- **Intravenosa:** el medicamento llega directamente al sistema circulatorio y corazón, absorbiéndose el principio activo en su totalidad en el organismo. Inconveniente: sobredosificación, posible aparición de infección sistémica y en la zona de inyección, riesgo de aparición de reacciones alérgicas, necesidad personal cualificado.
- **Intradérmica:** se aplica en la dermis. Se utiliza principalmente para diagnóstico de pruebas alérgicas.
- **Intraósea:** se utiliza generalmente en situaciones de urgencia, debido a la rapidez de acción y buena absorción de los medicamentos utilizados. Los lugares para aplicar la inyección son: la cresta ilíaca, el esternón y la tibia distal del organismo.

- **Vía rectal:** paso del medicamento al recto, la absorción es buena debido a la gran vascularización de la zona, aunque la respuesta al medicamento es variable por la presencia de heces.
- **Vía sublingual:** colocación del medicamento en la boca debajo de la lengua (zona muy vascularizada). El efecto es más rápido que la vía oral y se suele utilizar para la aplicación de medicamentos de urgencia. P.ej. nitroglicerina en el tratamiento de la angina de pecho.
- **Otras vías:** Inhalatoria (mucosa alveolar), uretral, vaginal, conjuntival, intrarticular (líquido sinovial), tópica (piel)...

**Distribución:** El medicamento una vez liberado de su forma farmacéutica y absorbido, circula por el plasma como fracción libre o unido a proteínas plasmáticas hasta llegar a los tejidos. Es la fracción libre la que se va unir a zonas específicas (receptores) produciéndose el efecto farmacológico. Para que esta unión tenga como consecuencia un efecto deseado, se necesita se cumplan las siguientes condiciones:

- Afinidad : capacidad de fijación del fármaco o principio activo al receptor
- Especificidad: fijación de solo determinados principios activos ó fármacos al receptor
- Actividad intrínseca o eficiencia: la acción farmacológica se produce después de la unión del principio activo ó fármacos al receptor.

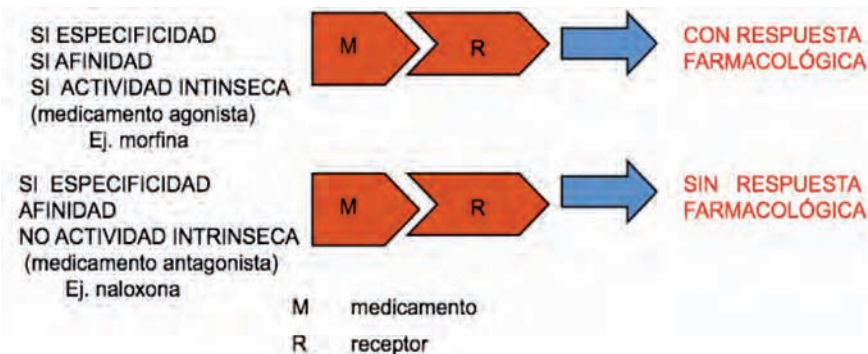


Fig.2 Mecanismo de acción medicamentos

**Metabolismo:** El medicamento se metaboliza para transformarse en nuevas sustancias que el organismo pueda eliminar más fácilmente. La metabolización se puede realizar en distintos órganos, pero es el hígado donde se realizan fundamentalmente todos los procesos de metabolización. Los medicamentos que utilizan la vía parenteral, sublingual, rectal, vaginal evitan el paso por el hígado.

gado (efecto de primer paso), lo que permite unos mayores niveles de principio activo en el organismo. También los sistemas enzimáticos pueden intervenir en la metabolización.

El proceso puede verse alterado por factores del tipo:

- enfermedad hepática
- edad: en ancianos y niños se encuentra disminuido
- sexo: en hombres mayor capacidad de metabolización
- interacción con otros medicamentos
- genéticos
- embarazo: menor metabolismo
- actividad enzimática

En determinados casos, el principio activo que posee el efecto farmacológico deseado se encuentra en el producto procedente de la metabolización ó metabolito activo y no en la sustancia originaria.

**Eliminación o excreción:** La salida del organismo de los principios activos ó sus metabolitos se realiza principalmente por la vía renal (orina y riñones). Otras vías de eliminación: *pulmonar, heces, leche materna, sudor; piel, saliva...* La eliminación de medicamentos puede verse alterada por:

- Padecer enfermedades P.ej. insuficiencia renal,
- En niños y ancianos esta disminuida la excreción renal
- En el embarazo la función renal esta elevada, hay una mayor rapidez en la eliminación de los medicamentos.
- Interacción de medicamentos

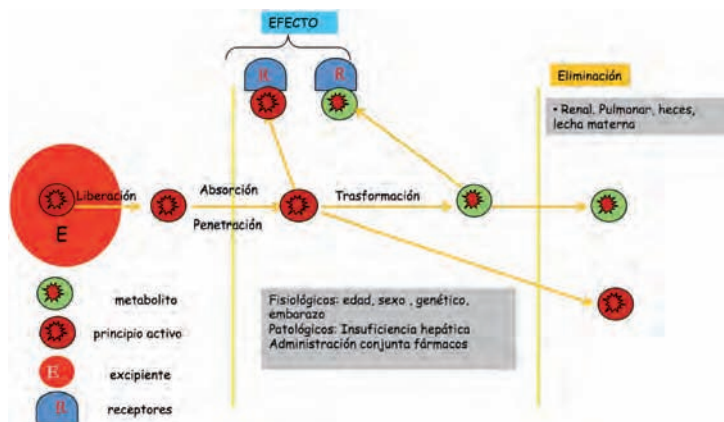


Fig.3 Proceso ADME

### ESTABILIDAD MEDICAMENTOS. FACTORES INFLUYENTES

La estabilidad asegura el mantenimiento en el tiempo de las propiedades físicas y químicas, una acción farmacológica adecuada y la ausencia de efectos adversos de toxicidad en los medicamentos, asegurando la eficiencia de estos hasta la fecha de caducidad.

#### Factores:

- **Temperatura de almacenamiento:** Afecta principalmente a los medicamentos termolábiles. El aumento de la temperatura acelera la degradación, por el contrario, una temperatura baja puede dar lugar a la aparición de microcristales en algunas formas farmacéuticas. Son intervalos óptimos de temperatura para la conservación de medicamentos:
  - Tª Ambiente hasta una tª de 15°-25°
  - Refrigeración entre 4° y 8ª (frigorífico)
- **Luz:** los medicamentos fotosensibles aceleran su descomposición cuando son expuestos a la luz, es necesario retirarlos de los envases en el momento de su utilización.
- **Humedad:** crecimiento de microorganismos
- **Fecha de caducidad:** no sobrepasar los límites (no superior a 5 años)
- **Transporte:** rotura de envases
- **Aire atmosférico :** oxidación de sustancias
- **Manipulación de envases:** el envase mantiene un contacto directo con el medicamento, asegurando su inalterabilidad. Los medicamentos deben de conservarse siempre en su envase original.

#### Reconocimiento alteración en los medicamentos:

- **Cambios de color**
- **Humedecimiento:** apelmazamiento de las sustancias
- **Cambios de olor**
- **Fragmentación al tacto**
- **Aparición de partículas en suspensión en inyectables**

### INFORMACIÓN DE MEDICAMENTOS

El conocimiento del medicamento para su uso correcto viene dado en el prospecto, que debe acompañar siempre al cartonaje y empaquetado:



**Prospectos:** es la mayor fuente de información del medicamento, deben leerse en su totalidad y en caso de duda consultar con el médico o farmacéutico. En todos los prospectos se presenta la información con la misma sistemática, debiendo especificar principalmente: utilidad, fabricante, forma farmacéutica, composición cuantitativa por unidad y componentes (principio activo/s y excipiente/s.) El resto de la información aparece en los cinco apartados siguientes.

1. *Qué es el medicamento y para qué se utiliza*
2. *Antes de tomar el medicamento, tener en cuenta:*
  - No tomarlo si se padecen ciertas patologías, alergias, etc.
  - Tener especial cuidado en algunos casos: (uso con precaución)
  - Uso en niños/ancianos
  - Embarazo y lactancia
  - Conducción y uso de máquinas
  - Toma con otros medicamentos (interacciones)
3. *Cómo tomar el medicamento:*
  - Dosificación
  - Si se toma más del que se debiera
  - Si se olvido tomarlo
4. *Posibles efectos adversos:* aparición de síntomas no deseados.
5. *Conservación:* temperatura, humedad, fuera del alcance de los niños...
  - Caducidad
  - Aprobación del prospecto según legislación



Figura.4 Prospecto medicamento

**Cartonaje:** proporciona información sobre el medicamento.



Figura. 5 Cartonaje medicamento

- composición cuantitativa
- símbolos
- registro nacional
- forma farmacéutica
- número de unidades
- vía de administración
- caducidad
- conservación
- lote

a) símbolos del cartonaje:

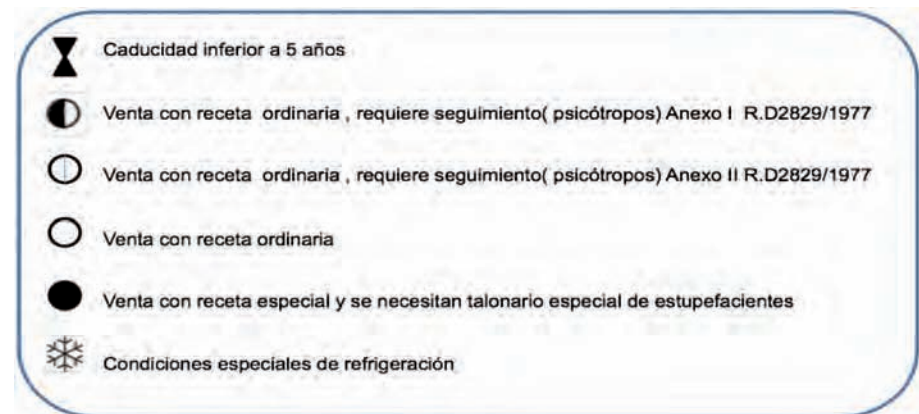


Figura.6 Símbolos cartonaje

b) siglas del cartonaje:

- DH** diagnóstico hospitalario
- ECM** especial control médico

- H** especialidad de uso hospitalario
- EFP** especialidad farmacéutica publicitaria
- EFG** especialidad farmacéutica genérica
- ECM** especial control médico
- TLD** tratamiento de larga duración
- EC** envase clínico

### CARACTERÍSTICAS DE LOS MEDICAMENTOS UTILIZADOS EN EL SOPORTE VITAL BÁSICO.

Medicamentos	Efecto farmacológico
ANTIÁCIDOS	Acidez estómago
SULFADIAZINA ARGENTICA	Tratamiento heridas/quemaduras (bactericida)
PARACETAMOL	Analgésico
PROMETACINA	Antihistamínico
TRIMETOXAZOL	Infecciones genitourinarias y otras infecciones
DEXCLORFENIRAMINA Polaramine®	Antialérgico
KETOPROFENO	Analgésico
POVIDONA YODADA	Desinfectante
SUERO FISIOLÓGICO	Lavado
VITAMINA A+D	Heridas, rozaduras

### CARACTERÍSTICAS MEDICAMENTOS UTILIZADOS EN SOPORTE VITAL AVANZADO (CIRCULATORIO Y RESPIRATORIO) .

Medicamentos	Acción farmacológica
OXÍGENO	Mejorar la respiración
CLORURO CÁLCICO	Mantener el equilibrio electrolítico

RINGER LACTATO (NA,CA,K,CL)	Reposición hidroelectrolítica extracelular. Reposición del volumen plasmático
CLORURO SÓDICO (SUERO FISIOLÓGICO)	Reposición hidroelectrolítica.
BICARBONATO SÓDICO	Alcalinizante
OXIBUPROCAINA-TETRACAINA Colircursi anestésico doble ®	Anestésico local. Tratamiento del dolor ocular
FLUORESCINA	Colorante. Diagnostico daño ocular
METOCLOPRAMIDA	Antiemético. Tratamiento de nauseas y vómitos

Medicamentos usados en procesos alérgicos	Acción farmacológica
DEXCLORFERINAMINA Polaramine®	Antialérgico. Disminución de los efectos de la histamina y el edema asociado a la alergia.
METILPREDNISOLONA Urbason®	Antialérgico, antiinflamatorio, inmunosupresor (disminuye la respuesta inmunológica del organismo). Tratamiento de crisis asmáticas graves y el shock anafiláctico
DEXAMETASONA Fortecortin®	Antialérgico, antiinflamatorio, inmunosupresor.( disminuye la respuesta inmune del organismo)

Medicamentos Analgésicos y antagonistas opiáceos	Acción farmacológica
METAMIZOL	Analgésico, antipirético, antiinflamatorio. Tratamiento del dolor leve a moderado
PARACETAMOL Intravenoso	Dolor de intensidad leve o moderada
CLORURO MORFICO	Analgésico opiáceo.. Acción analgésica potente. Tratamiento asociado al dolor del infarto de miocardio.
PETIDINA Dolantina®	Analgésico potente opiáceo

NALOXONA Naloxone®	Antagonista opiáceo. Tratamiento de la depresión respiratoria por la intoxicación por opiáceos.
DESKETOPROFENO	Tratamiento del dolor de intensidad leve a moderado
FENTANILO	Analgésico opiáceo. Acción analgésica potente

Anestésicos	Acción farmacológica
KETAMINA	Anestesia General
MEPIVACAINA Scandinibsa®	Anestesia local

Medicamentos Sedantes y antídotos de benzodiazepinas	Acción farmacológica
DIAZEPAM Valium®	Relajante muscular, anticonvulsionante. Tratamiento de la ansiedad, irritabilidad, convulsiones febriles.
MIDAZOLAM Dormicum®	Anticonvulsionante, miorelajante. Tratamiento de la ansiedad..
HALOPERIDOL	Antipsicótico. Tratamiento de la agitación psicomotora, psicosis.
ETOMIDATO Hypnomidate®	Hipnótico inductor de la anestesia general.
VECURONIO Norcuron®	Relajante muscular. Facilita la intubación endotraqueal.
FLUMAZENILO Anexate®	Antídoto para la intoxicación por benzodiazepinas.

Medicamentos cardiorrespiratorios	Acción farmacológica
ADRENALINA	Estimulante cardiaco. Tratamiento de la bradicardia , hipotensión
AMIODARONA Trangorex®	Tratamiento de las arritmias y angina de pecho.

ATROPINA	Antiarrítmico. Tratamiento por intoxicaciones por agentes químicos organofosforados
LIDOCAÍNA	Antiarrítmico. Tratamiento de las arritmias cardiacas
DIGOXINA Lanacordin®	Cardiotónico. Medicamento que ayuda al corazón a impulsar la sangre con más fuerza. Tratamiento de a insuficiencia cardiaca, arritmias.
NIFEDIPINO Adalat®	Tratamiento de la hipertensión arterial y la angina de pecho.
ADENOSINA Adenocor®	Antianginoso, vasodilatador general, Antiarrítmico. Tratamiento taquicardias
CAFEÍNA/ NITROGLICERINA Cafinitrina®	Tratamiento de la angina de pecho
DOBUTAMINA Dobutrex®	Cardiotónico. Incrementa la fuerza de contracción del musculo cardiaco. Tratamiento de la insuficiencia cardiaca. Tratamiento de estados de shock.
DOPAMINA	Cardiotónico. Incrementa la fuerza de contracción del musculo cardiaco. Tratamiento de estados de shock.
VERAPAMILO Manidon®	Tratamiento de la angina de pecho, hipertensión, taquicardia.
NITROGLICERINA Solinitrina®	Tratamiento de la angina de pecho
ISOPRENALINA Aleudrina®	Cardiotónico, broncodilatador.
AMINOFILINA	Broncodilatador, antiasmático. Tratamiento del asma bronquial y estados de espasmo bronquial
SALBUTAMOL Ventolin®	Antiasmático, broncodilatador. Tratamiento estados de espasmo bronquial

## GLOSARIO

- *Peso molecular*: peso de las masas atómicas de los elementos que componen una fórmula química.
- *Solubilidad*: medida de la capacidad de disolverse una sustancia (solute) en otra (solvente),
- *Liposolubilidad*: capacidad de un compuesto de ser soluble en las grasas
- *PH*: medida de la acidez o alcalinidad de una solución
- *Enzimas*: sustancias que aceleran o disminuyen la velocidad de reacción de una reacción química.

## AUTOEVALUACIÓN

1. ¿Cuál de los siguientes nombres corresponde al nombre de un medicamento Genérico?
  - a. Adalat ®
  - b. Diazepam
  - c. 2-6 dimetil (2 nitrofenil)1-4dihidropiridina
  - d. Ninguna de las respuestas anteriores es correcta
2. ¿Cuál de la siguientes vía **NO** se utiliza para la administración de medicamentos en el organismo.
  - a. Inhaladora
  - b. Hepática
  - c. Oral
  - d. Intramuscular
3. ¿En el cartón de un medicamento qué símbolo significa que tiene caducidad menor a cinco años?
  - a. ✕
  - b. ●
  - c. ✱
  - d. ○

## BIBLIOGRAFÍA.

- Catálogo de Medicamentos. Consejo General de Colegios Oficiales Farmacéuticos. Madrid: Editorial Consejo General de Colegios Oficiales de Farmacéuticos. 2011.
- Bases Farmacológicas de la Terapéutica. Goldman-Gilman. Editorial Médica Panamericana; 10ª edición ; 2002.
- Rodés Juan, Carné Javier, Trilla Antonio. Manual de Terapéutica Médica. Barcelona : Editorial Masson ; 2002
- Avedaño López Mª del Carmen. Introducción a la Química Farmacéutica. Madrid: Editorial McGRAW-HILL. IBERAMERICANA; 1997.
- Beneit Montesinos JV, Velasco Martín JL. Farmacología y Terapéutica clínica. Madrid: Editorial Luzán , 1993

## Imágenes

Figura. 4 Fuente. Centro Militar de Farmacia de la Defensa  
Figura. 5 Fuente. Centro Militar de Farmacia de la Defensa

# MÓDULO 5

## CONDUCCIÓN Y COMUNICACIONES



## UNIDAD DE APRENDIZAJE 34

### TÉCNICAS DE CONDUCCIÓN TODOTERRENO

#### OBJETIVO

1. Conocer las diversas técnicas de conducción en función del tipo de terreno por el que se circule.
2. Técnicas de conducción todoterreno

#### COMPETENCIAS

1. Conocer la técnica apropiada para superar con éxito, los diferentes obstáculos que pueden presentarse en el cumplimiento de la misión como conductor de un vehículo por todoterreno.

#### PALABRAS CLAVE

- Reductora
- Cotas
- Imaginación
- Regla de oro

## 1. INTRODUCCIÓN

La seguridad, comodidad y velocidad durante el cumplimiento de una misión realizada en todo terreno, está en relación con el vehículo de que disponemos y de las condiciones en la que este se encuentre.

El éxito de una misión, el llegar a un punto concreto dentro del horario marcado, el poder acceder con nuestro vehículo a un sitio aparentemente inaccesible, dependerá del exhaustivo conocimiento que tengamos de las capacidades del vehículo.

Cuando conducimos fuera de las carreteras, tenemos que tener en cuenta algunas características del terreno por el que vayamos circulando.

La habilidad del conductor, así como las prestaciones del vehículo, y el buen estado del mismo, es el trío de condiciones que determinarán como terminaremos el día.

Como en cualquier tipo de conducción, y como siempre, ya se trate de un 4x4, o de otra clase de vehículo, la norma básica es la prudencia. El manejo por todo terreno presentará a menudo situaciones especiales: vadeo, pendientes, tria leras y un sinfín de circunstancias que cada cual habrá de valorar, para jamás ponerse en peligro, del mismo modo que con un vehículo convencional. Frente a un obstáculo, siempre es mejor desistir que arriesgar. Por ello la lógica y la prudencia son las mejores aliadas de la conducción.

Finalmente, hay que insistir en la importancia de tener un conocimiento exhaustivo del vehículo, por lo que se hace indispensable la consulta y estudio del manual de funcionamiento y utilización. En muchos casos plataforma, motor, transmisión, ruedas, etc, son compartidas en distintos modelos, pero nada tiene que ver el comportamiento, sobre todo en condiciones difíciles, de una Ambulancia 4x4 con el de un 4x4 de transporte de personal.

## 2. TIPO DE MOTOR

Los motores que generalmente se utilizan en automoción, son motores térmicos, es decir, se trata de transformar la energía térmica (calor) que se produce al quemar un combustible (gasolina, alcohol, gas, gas-oil, etc) en energía dinámica (movimiento). En la actualidad cada vez se emplean más los motores eléctricos, al ser motores limpios y no contaminantes, pero al tener limitada su autonomía por la descarga de las baterías encargadas de suministrar la corriente, se suele combinar estos motores con los térmicos, denominándose vehículos híbridos, por lo que no sería de extrañar que en un futuro se generalice su uso, hoy en día ya existen vehículos 4x4 de marcas prestigiosas que emplean esta técnica híbrida.

La gran mayoría de los vehículos todo terreno (T.T) militares son diesel (gas-oil), ya que estos motores presentan un mejor rendimiento energético, son menos acelerados y tienen mejor par motor que los gasolina. A un vehículo T.T. hay que pedirle una curva de par alta y plana, de tal modo que a pocas revoluciones del motor ya desarrolle suficiente potencia para salvar lentamente el paso de obstáculos complicados. La reductora de la caja de cambios, permite al vehículo superar grandes pendientes sin merma de potencia.

## 3. CAPACIDAD DE CARGA

La capacidad de carga varía en función de las dimensiones del vehículo. Los pesos máximos de cargas suelen estar calculados para circular por el asfalto. Cuando preveamos cargar un vehículo para un recorrido T.T. es aconsejable, para no hacerlo sufrir en exceso y tener menos problemas a la hora de superar obstáculos, no superar el 60% de la carga máxima, y es muy importante que ésta esté perfectamente colocada y anclada para evitar su proyección en caso de accidente o vuelvo.

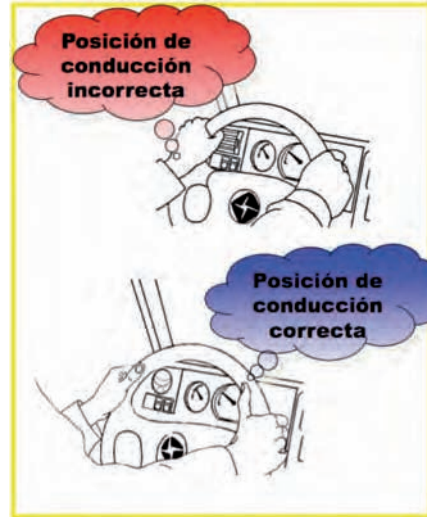
## 4. NORMAS GENERALES

Siempre que vayamos a realizar alguna travesía en zonas de todoterreno, debemos asegurarnos de cumplir las siguientes normas básicas de conducción:

- Ir acompañado y si es posible dos vehículos.
- Seleccionar la marcha más adecuada en cada momento, teniendo en cuenta que una marcha más larga escarba menos.
- Las manos deben sujetar el volante firmemente en la posición de las diez y diez o nueve y cuarto, no introduciendo los dedos pulgares dentro del arco del volante, ya que un retorno violento de la dirección nos los podría lesionar.
- La postura de conducción debe ser cómoda, y el respaldo del asiento no debe sobrepasar los 20° de inclinación.



- Reconocer un obstáculo antes de atacarlo, no arriesgándose a pasarlo por lugares en los que existe peligro de atascamiento, si no se dispone del material de recuperación imprescindible para ponerlo nuevamente en condiciones de servicio.
- No intentar superar un obstáculo, hasta que el vehículo precedente no lo haya superado.
- En el caso de que al intentar superar un obstáculo, las ruedas tendieran a patinar, no seguir insistiendo, ya que sólo empeoraría la situación. Lo adecuado sería frenar las ruedas.
- Cuando encontremos un obstáculo, siempre hay que asegurarse, bajando incluso del vehículo para su examen si fuera preciso, de poder superarlo. En caso de duda es mejor no arriesgarse.
- Se debe utilizar el freno motor en las pendientes y no el freno de pie, ya que en situaciones comprometidas puede provocar el bloqueo de las ruedas, hacer que estas patinen y producir un vuelco o derrape.
- Siempre deberemos llevar abrochado el cinturón de seguridad. Un cambio de firme, un badén oculto, o cualquier frenada brusca, pueden precipitarnos sobre el parabrisas.
- El polvo, el agua, el barro, la nieve y piedras exigen revisiones minuciosas y un mantenimiento más sistemático en lo que a filtros y engrases se refiere, como especifican los fabricantes en sus libros de mantenimiento. No debemos olvidar que una avería en un lugar alejado puede suponer un gran contratiempo.
- Al subir una rampa, si las ruedas patinan, conviene dar pequeños giros de volante para intentar recuperar la tracción.
- Conviene cerrar las ventanillas al paso por zonas de espesa vegetación, Evitaremos así golpes y arañazos en la cara, así como que entren en el vehículo insectos,



arañas, etc. Paso por zonas boscosas con ramas que pueden introducirse por ventanillas abiertas.

- Si hemos superado un vadeo, conviene pisar varias veces el pedal del freno para comprobar su eficacia. Si lo que atravesamos es un barrizal, conviene lavar los bajos y la zona de las ruedas y frenos, para evitar que el barro se endurezca y dañe esas partes del vehículo.
- Al circular por pistas polvorrientas, conviene limpiar el filtro de aire con bastante frecuencia.
- No se debe circular con la doble tracción (4X4) si no es estrictamente necesario.
- En previsión de un posible atasco, es necesario llevar siempre un mínimo equipo de rescate: eslingas, grilletes, pala y guantes, etc.... Si viajamos solos, cosa poco recomendable, habrá que ir más equipados. En este caso habría que incorporar también el winch o el tráctel manual, además de un gato hi-lift. No está de más llevar un teléfono móvil o una emisora para, si fuera preciso, solicitar ayuda.



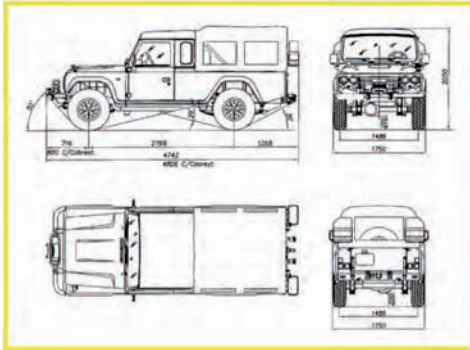
- La carga tanto interior como exterior del vehículo siempre debe ir bien sujeta.
- Tendremos que tener en cuenta el excesivo consumo de carburante que supone la utilización de la reductora en terrenos difíciles.
- Especial atención merecen los neumáticos en la conducción T.T., ya que cualquier contratiempo con ellos puede dejar inmovilizado el vehículo en lugares apartados y con frecuencia poco accesibles. Los neumáticos se ven sometidos a agresiones mucho más duras que en el asfalto, por lo que el perfecto estado de los «cinco» es fundamental.
- No se deben engranar las reductoras con el vehículo en movimiento, ya que se dañaría la transmisión. La forma de activar la tracción a las cuatro ruedas dependerá de cada modelo (imprescindible consultar el manual del vehículo). En algunos es posible hacerlo en marcha e, incluso, a gran velocidad; en otros, llega a ser necesario bajarse del vehículo para realizar esta operación.



- Nunca olvidaremos la regla de oro de la conducción todo terreno

«Tan despacio como sea posible, tan rápido como sea necesario»

## 5. COTAS DE UN TODO TERRENO



Es muy importante conocer cuáles son las características técnicas del vehículo que determinan su comportamiento en campo, llamadas cotas, para que en ningún momento se sobrepasen los límites.

El ángulo de ataque o de entrada es la capacidad del vehículo para superar desniveles en su parte delantera. Está determinado por la línea del suelo y la que forma el neumático con la parte más saliente de

la carrocería. Cuanto menos voladizo tenga el vehículo, mayor será su ángulo de ataque y, en consecuencia mayor su capacidad para afrontar obstáculos.

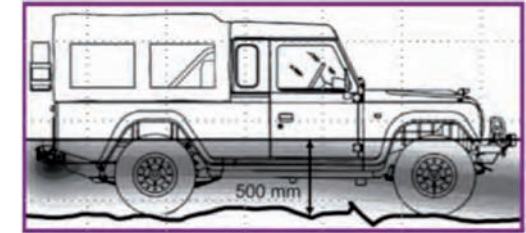
El ángulo de salida es justo el contrario, es decir, el formado por la línea del suelo y la línea marcada desde el neumático trasero con la parte más saliente de la carrocería (normalmente el paragolpes o el tubo de escape).

Ángulo ventral es el que determina la capacidad para superar crestas o vértices. Está formado por los ejes delantero y trasero y la parte entre ellos más baja. Determina la aptitud para circular por zonas con montículos, sin que los bajos del vehículo toquen con el suelo.

Altura libre es la distancia mínima entre el suelo y el dispositivo más cercano a él. Es muy importante conocer este dato, cuál es el órgano mecánico más expuesto y dónde se encuentra ubicado exactamente, para evitar golpearlo al circular por zonas difíciles. Normalmente los diferenciales, puentes o silenciosos suelen ser los elementos más expuestos a los golpes.

La inclinación máxima es la pendiente lateral que puede superar un vehículo. Es la cota más delicada, pues, una vez superada, no tiene vuelta atrás. Se produce el vuelco de inmediato. Conviene prestar atención a este dato para evitar males mayores. Un dispositivo muy económico que llevan muchos TT y que resulta práctico para no superar los límites es el inclinómetro, que indica el ángulo de inclinación lateral.

Profundidad de vadeo. Es la capacidad para superar una balsa de agua. Viene determinada por la situación de la admisión del motor y por la ubicación de algunos componentes eléctricos. No conviene arriesgar en este apartado, pues la entrada de agua en



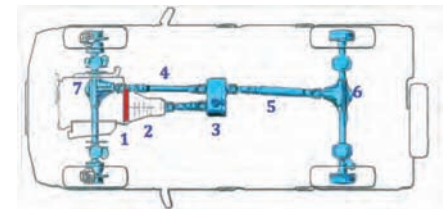
el motor puede provocar una avería fatal. Si es necesario atravesar una corriente de agua, nos aseguraremos de que en ningún caso supera la capacidad de vadeo del vehículo y procuraremos afrontarla a una velocidad constante con el fin de no provocar olas o salpicaduras en los órganos eléctricos y electrónicos del motor. Un simple palo puede servir fácilmente para comprobar la profundidad del río antes de proceder a cruzarlo con el vehículo. Si la zona que queremos cruzar tiene mucha corriente, desistiremos de hacerlo, ya que puede modificar nuestra trayectoria y resultar muy peligroso. Podemos aplicar la siguiente y simple regla: cuando el agua cubre los bujes, no hay peligro; si cubre los paragolpes, hay que tener mucha precaución; por debajo de los faros, la situación es complicada, hay que ir muy despacio. Si el agua cubre los faros, es mejor desistir y buscar otra alternativa.

## 6. CONSEJOS SOBRE DETERMINADOS SUPUESTOS

### 6.1. FUNCIONAMIENTO CAJA CAMBIOS Y REDUCTORA

Antes de abordar como debemos superar diversos obstáculos, tenemos que tener claro como se trasmite el movimiento del motor a las ruedas. El sistema de transmisión es el encargado de hacer llegar el movimiento hasta las ruedas del vehículo a través de la siguiente cadena cinemática: Embrague, Caja de Cambios, Reductora, Árbol de transmisión, Conjunto Cónico Diferencial y palieres.

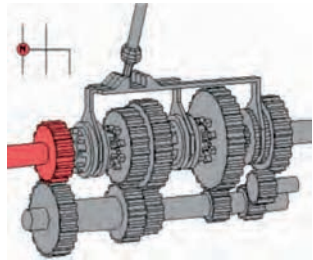
El embrague es el mecanismo encargado de hacer solidario el giro del motor (volante motor) con la caja de cambios, esto, se consigue mediante un disco de embrague fabricado con material antifricción, que resbala o patina hasta que, me-



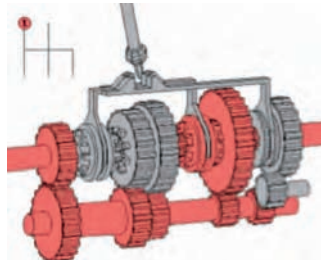
- 1.- Embrague
- 2.- Caja de cambios.
- 3.- Caja reductora
- 4.- Árbol de transmisión delantero.
- 5.- Árbol de transmisión trasero
- 6.- Diferencial trasero
- 7.- Diferencial delantero.



dante la presión de unos resortes o diafragma, consigue hacerse solidario con el volante motor, de ahí la importancia de no apoyar el pie en el pedal del embrague para no restarle eficacia; precisamente al pisar el pedal del embrague, lo que se hace es desembragar el motor, es decir, no se transmite movimiento, si no accionamos el pedal del embrague se transmite movimiento, dependerá de la marcha seleccionada en el cambio, el que transmitamos movimiento a las ruedas y con la desmultiplicación necesaria dependiendo de la marcha que hemos seleccionado.



La caja de cambios es un convertidor del par motor, es decir con marchas cortas (1ª, 2ª) desmultiplica mucho el giro motor y transmite mucha fuerza y poca velocidad, las marchas largas (a partir



de 3ª) sucesivamente van perdiendo potencia y ganando velocidad, por lo tanto, dependiendo de las condiciones de adherencia, seguridad, carga, meteorológicas, etc., tendremos que elegir la marcha del cambio adecuada.

La caja reductora permite a la salida de la caja cambios (eje secundario), desmultiplicar aún más el giro de motor, con lo cual disponemos de todas las marchas del cambio, pero teniendo en cuenta que esa desmultiplicación dotará a nuestro vehículo de mucha fuerza pero poca velocidad.

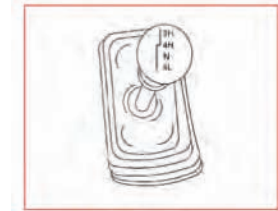
## 6.2. PUESTA EN MARCHA DE UN VEHÍCULO EN RAMPA

En caso de que un vehículo se pare, o no supere una rampa, actuaremos de la manera siguiente, teniendo siempre presente que previamente habremos introducido la reductora:

Siempre calaremos el vehículo pisando el freno de pie, con lo que éste quedará retenido por la caja de cambios del motor y a continuación pondremos el freno de estacionamiento. Con el encendido del motor conectado y con el freno de servicio pisado, en una acción que debemos realizar de la manera más rápida posible, pisaremos el pedal del embrague (desembragamos) e introduciremos la 1ª velocidad. Este momento es el más delicado, ya que el vehículo queda sujeto sólo por la acción del freno y no por la caja de cambios. Si el terreno está blando, o los neumáticos no se sujetan al suelo por el barro, nieve, etc., puede el vehículo deslizarse hacia atrás, para evitarlo intentaremos estar en esta situación el menor



tiempo posible. A continuación y comprobando que hemos introducido la velocidad adecuada, soltaremos el pedal embrague (embragamos) y el freno de servicio, quedando el vehículo sujeto nuevamente por la caja de cambios. Colocaremos el pie en el acelerador, accionaremos el arranque y, sin más, subiremos.



2WD TRACCIÓN TRASERA (2 RUEDAS) CONDUCCIÓN NORMAL

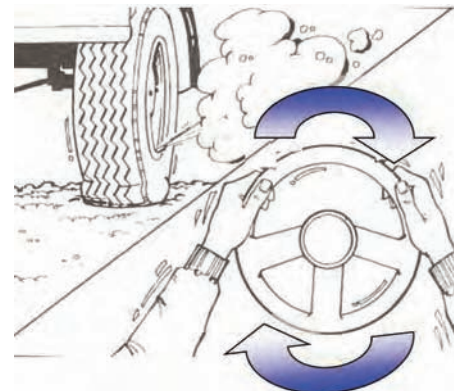
4WD TRACCIÓN TOTAL (4 RUEDAS MARCHAS LARGAS) (BARRO, ARENA O NIEVE)

4WD TRACCIÓN TOTAL (4 RUEDAS MARCHAS CORTAS) CONDICIONES SEVERAS (MÁXIMO 60 Km/h)

Si en el caso anterior, no pudiéramos superar la rampa, actuaremos de la misma manera pero seleccionando la marcha hacia atrás y sin tocar el acelerador, comenzando el descenso manteniendo el vehículo en la línea de máxima pendiente hasta terminar el descenso, si se deslizara el vehículo para conseguir recobrar adherencia tendríamos que acelerar con suavidad, teniendo en cuenta siempre el buscar mediante la acción del volante la máxima pendiente, para evitar que se nos cruce en el descenso, pudiendo incluso si perdemos el control llegar a volcar.

## 6.3. CONDUCCIÓN POR BARRO

Cuando nos acercamos a un terreno embarrado, es conveniente, aumentar un poco la velocidad, pero siempre en marchas no muy largas (2ª o 3ª).



Intentaremos no dar acelerones bruscos, que harían patinar a las ruedas, haciéndonos perder el control de la dirección. Procuraremos tener una velocidad constante. Si vamos demasiado despacio, corremos el riesgo de perder el impulso que hace que el vehículo supere las dificultades, llegando incluso a hacer que las ruedas giren libremente sobre el barro hundiéndose más y más. Es preferible no



seguir, en la medida de lo posible, las roderas, puesto que es por dónde más suelto estará el barro, en caso de ser necesario pasar por ellas, intentaremos que los neumáticos pisen sobre la parte más alta de las mismas. Si cuando estamos pasando el barro, movemos ligeramente el volante de lado a lado, conseguiremos que las ruedas agarren mejor.

El material que no nos debe faltar nunca cuando recorramos una zona embarrada lo constituyen:

- Planchas
- Cadenas de nieve, que dan un resultado excelente sobre el barro.
- 1 o 2 gatos rápidos.
- Tráctel.
- Si es posible, cualquier cabestrante.

La utilización de éstos últimos quedará supeditada a que exista un lugar sólido donde anclarlo, por esta razón un vehículo no se adentrará en un terreno embarrado hasta que el precedente no lo haya superado, así en caso de quedarse atascado podrá auxiliarlo, remolcándolo, o servir de anclaje a un tractel.

La presión de los neumáticos se puede disminuir un poco con el fin de aumentar el área de contacto. Sobre el barro un neumático ancho, al tener más contacto con el suelo patina más, pero también tiene menos capacidad de hundirse, por lo que sí es posible lo utilizaremos en barro profundo.

Una pequeña pendiente embarrada puede ser suficiente para cortar nuestro avance, en esta situación lo mejor es descargar el vehículo y colocarlo en las cuatro ruedas las cadenas de nieve y atacarlo en la marcha más larga posible para evitar que el vehículo escarbe.

#### 6.4. CONDUCCIÓN POR NIEVE

Conviene utilizar una relación de marchas lo más larga posible compatible con la seguridad, y evitar brusquedades en las aceleraciones y frenadas, que harían patinar al vehículo. En caso de poca nieve, los neumáticos rompen la capa superior de la nieve, y agarran sobre el suelo, pero en el resto de los casos, habrá que poner más cuidado en el acelerador ya que cualquier cambio de velocidad pro-



vocará el patinazo de una rueda y el consiguiente coletazo del vehículo. Utilizar una relación del cambio la más alta posible, cuatro ruedas motrices y poquísimo acelerador es el secreto para conducir en estas condiciones

En caso de extrema dificultad habrá que montar cadenas.

El inicio de la marcha debe realizarse de forma muy suave, para ir acelerando progresivamente sin subir en exceso las revoluciones del motor, así evitaremos que el neumático patine y se produzca una pérdida de adherencia.

Si el derrape llega a producirse, suele tener lugar en las curvas y sobre el eje delantero. Para corregirlo debemos soltar el acelerador (en caso de que estemos acelerando, p. ejemplo en una curva), o soltar el freno (en caso de que estemos frenando, por ejemplo antes de una curva), y girar suavemente el volante un poco hacia el interior de la curva. En ningún caso se debe acelerar más. Si por el contrario el derrape se produce en el eje trasero, convendrá acelerar suavemente para transferir peso hacia ese eje y aumentar con ello su adherencia, además de girar la dirección hacia el lado que se desplaza la parte trasera del vehículo (contravolante)

En carretera, la presión será la normal, es decir la marcada por el fabricante, para garantizar que toda la superficie de contacto de la banda de rodadura apoye sobre el asfalto y tener garantizada la adherencia, en campo, conviene disminuirla un poco para permitir que la banda de rodadura se adapte a las irregularidades del terreno.



#### 6.5. CONDUCCIÓN POR ROCA

Intentaremos siempre montar el vehículo sobre la parte alta de los obstáculos, evitando así los golpes en los bajos. La fuerza de torsión es más importante que la propia potencia cuando circulamos sobre terrenos rocosos. Conviene usar la 1ª o 2ª velocidad circulando muy despacio para evitar que los neumáticos resbalen, y tener especial cuidado con piedras que presenten una estructura puntiaguda.

La presión de los neumáticos será la normal, lo que evitará los pellizcos y cortes en los flancos.

#### 6.6. CONDUCCIÓN POR ARENA

Cuando la arena no es compacta, conviene usar la tracción 4x4 y utilizar una marcha alta y con velocidad constante. Si el vehículo se hunde en la tierra, utilizar

una velocidad corta. En caso de quedar atrapado, intentar poner en los neumáticos algo que haga que puedan empezar a tener tracción para continuar la marcha (piedras, maderas, etc....).

Al circular por una zona arenosa conviene rebajar la presión de los neumáticos entre un 50% y un 70% para lograr que la superficie de contacto con el suelo aumente; esta medida no debe ponerse en práctica en neumáticos sin cámara (tubeless), ya que aumenta el riesgo de que éste se salga de la llanta.

Si es posible circularemos fuera de los surcos de otros vehículos, y en caso de que esto no se pueda realizar, circularemos con una rueda en surco y otra sobre la joroba. Si caemos dentro de los surcos, debemos tener cuidado de que la joroba no toque los bajos del vehículo y éste se quede colgado.

Si al circular por una pista de arena, notamos que por cualquier causa perdemos motricidad y observamos que nos estamos atascando, actuaremos de la siguiente manera:

- Parar inmediatamente y no acelerar, ya que esto sólo hace que el vehículo se vaya hundiendo más.
- Quitar la arena acumulada delante de las ruedas y del diferencial si fuera necesario.
- Colocar las planchas de arena debajo de las ruedas delanteras para facilitar el apoyo y que el vehículo adquiera motricidad.
- La salida la realizaremos con reductora, en una marcha larga y de forma suave



## 6.7. VADEOS

Es importantísimo tener bien protegida la instalación eléctrica del vehículo. Antes de entrar en una zona de vadeo es conveniente apearse del vehículo y observar las características del recorrido, teniendo en cuenta lo siguiente:

Si la corriente es rápida, el agua será transparente, y no habrá limo en el fondo, con lo que podremos observar bien el camino por el que pasemos. Tener en cuenta que el agua muy transparente, puede inducir a engaño en cuanto a profundidad. Ante la duda lo mejor es meterse en el agua y pasar el camino a pie, observando todos los detalles (piedras, agujeros, ramas, etc...). También hay que tener en cuenta que una corriente rápida podría arrastrar al coche lateralmente

más de lo que pensábamos inicialmente. Si la corriente es lenta, es posible que haya limo y barro suelto en el fondo. También es importantísimo comprobar profundidad, obstáculos y fondo.

Para entrar en un vadeo utilizaremos una velocidad constante. La marcha seleccionada será, ni muy corta para que tengamos suficiente velocidad y no escarbe, ni muy larga para que no nos falte potencia. La 3ª velocidad con reductora suele ser muy versátil. La aceleración debe ser constante y se deben evitar deceleraciones. Hay que tener en cuenta que al salir del agua se irá muy lento, por la frenada que el agua ejercerá sobre el vehículo. Esto es importante para elegir un buen sitio para salir. Al salir, habrá que comprobar que los frenos no han perdido eficacia, si esto ocurriera, deberemos hacer uso del freno, hasta que el sistema recupere toda su eficacia. Parar después el vehículo y comprobar que no ha sufrido daños de ningún tipo (radiador, neumáticos, etc...).

En algunos casos puede ser conveniente proteger la parrilla del motor con plástico, lona o algún elemento que proteja la entrada de agua al compartimento motor, con la precaución de retirarlo lo antes posible, ya que en estas condiciones el motor no se refrigerará adecuadamente.



## 6.8. PENDIENTES

Conducir con decisión. Observar antes de iniciar la ascensión el terreno por el que se va a subir, puesto que una vez en la subida, no podremos detenernos a modificar, ni hacer maniobras bruscas que hagan peligrar la estabilidad. No hay que cambiar de marcha cuando se encuentra un obstáculo, puesto que hará que el vehículo pierda inercia de subida.

En función del obstáculo, conviene utilizar la 2ª o 3ª marcha, afrontando la subida en la línea de máxima pendiente. A continuación y manteniendo una aceleración constante, sin que esta llegue a ser máxima, comenzaremos el ascenso, hasta que notemos que las cuatro ruedas del vehículo han superado la pendiente.

En caso de parar a mitad de la ascensión, apretar simultáneamente el freno y el pedal del embrague, poner la marcha atrás, y soltar los pedales, de manera que el freno motor haga que regrese al punto de partida. En caso de calarse el coche,

apretaremos el freno, pondremos la marcha atrás, y dejaremos caer el coche. Él mismo se pondrá en marcha, y el freno motor nos permitirá descender despacio.

### 6.9. DESCENSOS

Antes de empezar a descender, conviene salir del vehículo y observar las características de la bajada. Intentar olvidarse del embrague, el mismo vehículo hará las funciones de freno en una marcha corta, ayudado en poca medida por el pedal del freno. Si el vehículo resbala, aminorar la velocidad para que los neumáticos se adecuen al terreno. Utilizar el pedal del freno con extrema suavidad con el fin de evitar clavar el vehículo.



Para los descensos pronunciados utilizaremos el freno motor, para ello los descensos serán en reductora y en 1ª o 2ª velocidad, según el tipo de terreno. Como regla de oro en los descensos diremos que "Nunca accionaremos el freno ni el pedal del embrague y el descenso lo realizaremos en la línea de máxima pendiente".

Si el terreno está muy resbaladizo o algo suelto, el descender una fuerte pendiente en una marcha muy corta, las ruedas traseras tienden a bloquearse y esto hace que el vehículo tienda a "culear" y a cruzarse en la pendiente pudiendo producir un vuelco. Para evitar esta situación debemos lograr que las ruedas del eje trasero no patinen, sino que rueden, que tengan motricidad, para lo cual y aún cuando parezca inverosímil para mantener el vehículo recto conviene acelerar suavemente, a los efectos de que las ruedas no derrapen.

Evitar elevada velocidades en descenso y mucho cuidado con la parte delantera del vehículo al llegar al final de la pendiente, evitando clavarla en el suelo.

### 6.10. PENDIENTES LATERALES Y DESNIVELES

Este es el obstáculo más peligroso de cruzar con un todo terreno ya que el par de vuelco aumenta con el vehículo en una inclinación lateral, y más aún, en vehículos con el centro de gravedad alto, como sucede en las ambulancias TT: Dentro de las posibilidades que podamos encontrar, si es posible evitar circular por pendientes laterales. Se debe comprobar que no hay huecos o baches

donde puedan introducirse las ruedas del costado inferior y cerciorarse de que las ruedas del costado superior no van a encontrar piedras que eleven esa zona del coche inclinándole aún más.

Marcar con palos o estacas todos los accidentes que haya encontrado en su reconocimiento a pie, de forma que cuando vaya en el vehículo sean fácilmente visibles o puedan evitarse según la táctica establecida

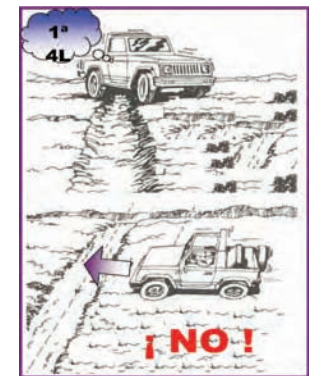
En caso de no haber más remedio, intentar atacarla por la parte más baja, para intentar mantener un equilibrio relativo.

Si se produjese peligro de volcar, girar hacia la parte baja y acelerar, lo que hará que el vehículo vuelva a tener tracción.



### 6.11.- ZANJAS Y CRESTAS

Conviene atacarlas diagonalmente, entrando con una sola rueda, mientras las otras tres mantienen el esfuerzo de la tracción. Asegurarse de que la dirección esté recta hasta haber atravesado el foso o la zanja. Las crestas pequeñas o medianas se afrontan de igual manera, para evitar empanzar el vehículo, es decir que quede apoyado en la panza con las cuatro ruedas en el aire.



### AUTOEVALUACIÓN

- 1.- La regla de oro de la conducción todo-terreno indica que debe hacerse:
  - a. Cuando no se pueda circular con doble tracción.
  - b. Tan despacio como sea posible, tan rápido como sea necesario
  - c. Sobrepasar los obstáculos a la mayor velocidad posible.
  - d. Despreocuparnos por el consumo de combustible.
- 2.- ¿Cuándo debemos utilizar las cadenas de nieve?
  - a. Exclusivamente en terreno con nieve o hielo.
  - b. Al realizar todo tipo de vadeos.
  - c. En pendientes con barro, si perdemos adherencia.
  - d. Sólo si disponemos de palanca reductora.
- 3.- Al finalizar el paso de una corriente de agua, tendremos en cuenta que:
  - a. Debemos comprobar la eficacia de los frenos.
  - b. Debemos quitar la reductora.
  - c. Debemos quitar la tracción 4X4.
  - d. Ninguna de las anteriores es correcta.

### BIBLIOGRAFÍA

1. 1. CURSO DE CONDUCCIÓN TODO TERRENO Y REPARACIONES LIGERAS DE EMERGENCIA. DEPARTAMENTO DE AUTOMOCIÓN Y SEGURIDAD VIAL DE LA ESCUELA DE LOGÍSTICA DEL EJÉRCITO DE TIERRA. MAYO 1998.
2. MANUAL DE CONDUCCIÓN DE VEHÍCULOS TODO TERRENO DE LA UNIDAD MILITAR DE EMERGENCIAS. (ME1-501 CONDUCTT 08).
3. DIBUJOS: MANUAL DE CONDUCCIÓN DE VEHÍCULOS TODO TERRENO DE LA UNIDAD MILITAR DE EMERGENCIAS. (ME1-501 CONDUCTT 08), AUTOR, PÁGINA WED <http://web1.taringa.net/pos/info/6920706/imagenes-animadas....>
4. FOTOS: FOTOGRAFÍAS VIDEO DE LA ESCUELA LOGÍSTICA (CENTRO DE AYUDA A LA ENSEÑANZA DEL ET) SOBRE CONDUCCIÓN TODO TERRENO.

## UNIDAD DE APRENDIZAJE 35

# INSPECCIÓN TÉCNICA DE VEHÍCULOS DE TRANSPORTE SANITARIO POR CARRETERA DEL EJÉRCITO DE TIERRA

### OBJETIVOS

1. Conocer la regulación del transporte sanitario por carretera en el ámbito del Ejército de Tierra.
2. Conocer el procedimiento de obtención de la certificación técnico-sanitaria de los vehículos del Ejército de Tierra.

### COMPETENCIAS

1. El alumno debe ser capaz de conocer en el ámbito de sus competencias, la normativa en vigor relativa a los requisitos de aplicación sobre la Inspección técnica de vehículos de transporte sanitario en el Ejército de Tierra.
2. El alumno debe ser capaz de conocer las peculiaridades y circunstancias en las que se desarrolla el transporte sanitario en el Ejército de Tierra.

### PALABRAS CLAVE

- Inspección
- Sanitario
- Asistencial
- Soporte vital
- Certificación



## 1. TRANSPORTE SANITARIO POR CARRETERA EN EL ÁMBITO DEL ET

El transporte sanitario es aquel que se realiza para el desplazamiento de personas enfermas, accidentadas o por otra razón sanitaria en vehículos especialmente equipados al efecto.

Para el transporte sanitario por carretera en el territorio Nacional se emplearán los vehículos destinados a este fin, propios del Ejército de Tierra.

Según lo especificado en el artículo 2 de la Orden de 3 de septiembre de 1998, no será precisa una autorización administrativa para que los vehículos de las FAS realicen transporte sanitario oficial.

Estos vehículos podrán dedicarse a esta actividad mientras se encuentren de servicio en el Ejército de Tierra, quedando su vida limitada por los programas de bajas que establece el Jefe de Estado Mayor del Ejército de Tierra.

Los vehículos destinados al transporte sanitario deberán superar la Inspección Técnica de Vehículos, según lo especificado en la Orden de 13 de noviembre de 1996, así como lo que determine la normativa técnica aprobada por el Mando de Apoyo Logístico del Ejército, por la que se establezcan las normas para la inspección técnica de vehículos automóviles y remolques pertenecientes a las Fuerzas Armadas, que en el caso de aquellos que superen los cinco años de antigüedad, tendrá una periodicidad semestral.

Estos vehículos tendrán que disponer de un certificado Técnico-Sanitario que acredite que cumplen los requisitos sanitarios mínimos para el cumplimiento de su función.

## 2. DEFINICIÓN DE TRANSPORTE SANITARIO

Se considera transporte sanitario en el Ejército de Tierra, aquel que se realiza para el traslado de personas enfermas, heridas o por otra razón sanitaria en un vehículo especialmente acondicionado y equipado a tal fin, denominado AMBULANCIA.

La denominación de AMBULANCIA exigirá el cumplimiento de los requisitos establecidos al efecto y la vigencia de la Certificación técnico-Sanitaria, obtenida conforme al procedimiento regulado al efecto.

Los vehículos ambulancia del Ejército de Tierra estarán destinados únicamente a su función sanitaria, no pudiendo tener cualquier otro uso ni realizar otro transporte que el efectuado exclusivamente con fines sanitarios.

## 3. CLASIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LOS VEHÍCULOS AMBULANCIAS DEL EJERCITO DE TIERRA

Las peculiares características y circunstancias en las que se desarrolla el transporte sanitario en el Ejército de Tierra no impiden hacer una clasificación general de los vehículos ambulancia de ruedas del Ejército de Tierra similar a la establecida con carácter general en el Real Decreto 619/1998, de 17 de abril respecto a sus condiciones técnico-sanitarias, en las siguientes clases:

**Ambulancias no asistenciales:** aquellas ambulancias que con excepción de unos mínimos establecidos en el apartado 9, no tendrán que estar específicamente acondicionadas ni dotadas para la asistencia médica en ruta.

Esta clase de ambulancias comprende tanto a las ambulancias logísticas como las ambulancias tácticas todoterreno, incluyendo las actuales voces de plantilla:

- «C/L 1TM Ambulancia»,
- «CNLTT. 1,5TM. Ambulancia»

**Ambulancias asistenciales:** aquellas ambulancias acondicionadas para permitir asistencia técnico-sanitaria en ruta. En este tipo se consideran incluidas tanto las ambulancias destinadas a proporcionar soporte vital básico, como soporte vital avanzado, en función del equipamiento sanitario y dotación que para cada una se señala en el apartado 9.

A su vez, las ambulancias asistenciales se agrupan en dos tipos atendiendo a su capacidad asistencial:

- **Ambulancias de Soporte Vital Básico:** con capacidad para efectuar soporte vital básico.  
Incluye las voces de plantilla:
  - «CNLTT 1,5 TM AMB Básica de Traslado» y
  - «CNLTT 1,5 TM AMOV AMB Básica de traslado».
- **Ambulancia de Soporte Vital Avanzado:** su capacidad normal es de asistencia de Soporte Vital Avanzado (SVA), aunque también podría efectuar traslado y Soporte vital Básico (SVB)  
Incluye las voces de plantilla:
  - «CNLTT 1,5 TM AMB Soporte vital avanzado» y
  - «CNLTT 1,5 TM AMOV AMB SOP Vital Avanzado»

Asimismo, podrán alcanzar la clasificación de ambulancias asistenciales, aquellas no asistenciales que consigan reunir los requisitos y alcancen las características correspondientes.

Futuras adquisiciones o modificaciones de vehículos para desarrollar funciones de ambulancia podrán variar el listado de voces de plantilla, pero todos ellos deberán quedar encuadrados en alguno de los tipos y clases descritos, en función de las características, requisitos mínimos y equipamiento que posean y que quedan descritos en el apartado.

#### 4. PERSONAL DE TRANSPORTE SANITARIO

El Transporte Sanitario deberá realizarse necesariamente por personal que contará con la formación teórico-práctica y acreditación adecuadas para la realización de las funciones correspondientes.

Dependiendo de la clase y tipo, la dotación de personal de los vehículos ambulancia del Ejército de Tierra se ajustará a:

##### Ambulancias no asistenciales

- Conductor, debidamente acreditado para la conducción de vehículos ambulancia y con la formación teórico-práctica adecuada para la realización de las tareas que tiene encomendadas.

##### Ambulancias asistenciales

- Conductor, debidamente acreditado para la conducción de vehículos ambulancia y con la formación teórico-práctica adecuada para la realización de las tareas que tiene encomendadas.

Además, deberá contar al menos con el siguiente personal:

- Cuando se trate de las ambulancias asistenciales destinadas a prestar soporte vital básico, contará al menos con un Sanitario, con la formación teórico-práctica adecuada para la realización de las tareas que tiene encomendadas, o con un Médico o con un Enfermero, dependiendo de la asistencia que se prevea necesaria durante la evacuación.
- En las que vayan a prestar soporte vital avanzado, llevará un Sanitario con la formación teórico-práctica adecuada para la realización de las tareas que tiene encomendadas, un Médico y/o Enfermero, ambos con capacitación

acreditada en transporte asistido, técnicas de reanimación y técnicas de soporte vital avanzado.

#### 5. CERTIFICACIÓN TÉCNICO-SANITARIA

Todos los vehículos ambulancia del Ejército de Tierra contarán con una Certificación Técnico-sanitaria que acredite el cumplimiento de los requisitos sanitarios mínimos exigidos para el desarrollo de la función para la que están destinados.

La Certificación técnico-sanitaria de los vehículos ambulancia será expedida por el Director de Sanidad del Ejército de Tierra, conforme al procedimiento establecido en la correspondiente Instrucción Técnica.

#### 6. DOCUMENTACIÓN DE LA CERTIFICACIÓN

Las certificaciones técnico-sanitarias otorgadas se documentarán mediante la expedición de un certificado del Director de Sanidad del ET en el que conste la matrícula, número de bastidor, clase y antigüedad del vehículo, así como las fechas de expedición y renovación del certificado.

#### 7. VERIFICACIÓN DE LA CERTIFICACIÓN

La Certificación técnico-sanitaria se otorgará por un plazo de dos años para vehículos nuevos y de un año a partir del segundo año de antigüedad.

Dicho certificado deberá ir en todo momento junto con la documentación del vehículo.

#### 8. PÉRDIDA DE LA CERTIFICACIÓN

La revocación de la Certificación técnico-sanitaria procederá cuando se produzca cualesquiera de las siguientes circunstancias:

- Recalificación del vehículo de acuerdo a su finalidad, que dará lugar a la obtención de una nueva certificación ajustada a la nueva función asignada.
- Incumplimiento de algún requisito específico de los requerimientos mínimos establecidos para ese tipo de vehículo.
- La Certificación técnico-sanitaria perderá su validez por falta de renovación de la misma en el plazo previsto.

## 9. CARACTERÍSTICAS, REQUISITOS Y EQUIPAMIENTO SANITARIO DE LAS AMBULANCIAS EN EL EJÉRCITO DE TIERRA

Para la obtención de la Certificación técnico-sanitaria, las ambulancias del Ejército de Tierra deberán cumplir los requisitos y condiciones generales determinados para la circulación de vehículos por carretera, además de las condiciones específicas descritas a continuación para los distintos tipos de ambulancia.

Los vehículos ambulancia del ET, que cumplan con las condiciones generales de circulación y tenga en vigor la correspondiente Inspección Técnica de Vehículos, podrán dedicarse al transporte sanitario mientras se encuentren de servicio, conforme a lo estipulado en la IG. 03/08, de transporte sanitario por carretera en el Ejército de Tierra, y en tanto resulte favorable la Inspección técnico-sanitaria regulada por la IT. 24/08.

### 9.1. CARACTERÍSTICAS DE LAS AMBULANCIAS NO ASISTENCIALES

Los vehículos destinados al transporte sanitario en el ET como ambulancias no asistenciales deberán responder a las siguientes características:

#### *Identificación y señalización*

- Identificación exterior que permita distinguir claramente su condición de vehículo sanitario, disponiendo en los paneles laterales y posterior de una cruz roja, con los cuatro brazos iguales, sobre fondo blanco, de dimensiones proporcionales a la superficie en la que esté fijada y visible con facilidad desde cualquier ángulo y la inscripción de la palabra AMBULANCIA detrás y delante, en este caso en inverso para que pueda ser leída por reflexión.
- Señalización luminosa y acústica de preferencia de paso, ajustada a lo dispuesto por la normativa vigente.

#### *Célula sanitaria*

- Separada de la cabina de conducción y con comunicación por ventanilla y/o interfono.
- Dimensiones suficientes para albergar los pacientes en una o varias camillas, dependiendo de su capacidad de transporte, y al personal de dotación regulado por la IT. 24/08, convenientemente sentado y asegurado.

- Medidas de isoterma e insonorización aplicadas a la carrocería.
- Revestimiento interiores de las paredes lisos y sin elementos cortantes y suelo antideslizante, todo ellos impermeables, auto extingüibles, lavables y resistentes a desinfectantes habituales.
- Ventanas con lunas translúcidas, dotadas de persianas opacas enrollables que puedan impedir la salida de la luz.
- Ventilación, con sistema eléctrico de aireación forzada, calefacción e iluminación independientes de las del habitáculo del conductor y adecuadas al tipo de asistencia a realizar.
- Puerta de acceso posterior de doble hoja con apertura de al menos 180° o portón de una sola hoja de apertura superior, disponiendo además de una puerta lateral o método alternativo que permita la extracción de pacientes, no necesariamente en camilla, en caso de accidente.
- Foco auxiliar, exterior o extraíble, que facilite las operaciones de carga y salida de la ambulancia en condiciones de baja visibilidad.
- Dispositivos para suspensión de soluciones de perfusión intravenosa, en número igual a la capacidad de pacientes.
- Armarios y estantes con espacio suficiente para la colocación adecuada del equipo y material correspondiente a su dotación.
- Una o varias camillas, dependiendo de su capacidad de transporte, provistas de cinturones de sujeción y de dimensiones adecuadas para un adulto.
- Sistema para soporte, fijación y deslizamiento de camillas con ruedas o patines adecuados a la camilla o camillas que deban albergar. En el caso de ambulancias de cuatro camillas, el sistema deberá constar de: bastidores plegables lateralmente, dos a cada lado y una encima del otro, con dos guías metálicas para deslizamiento de la camilla en forma de «U» carril, y un sistema de fijación por medio de palancas en cada guía; o los bastidores superiores, además de plegables lateralmente, deberán ser abatibles longitudinalmente, con sistemas de bloqueo para facilitar la carga y la salida de la camilla.

#### *Equipamiento sanitario*

- Sistema de suministro y evacuación de agua potable.
- Sistema de oxigenoterapia, con depósito de oxígeno de al menos 800 litros, mano reductores, caudalímetros y humidificadores correspondientes.
- Mascarillas de ventilación en número igual al de camillas y no inferior a dos.
- Ventilador manual tipo balón, con válvula unidireccional, mascarilla de suministro y posibilidad de ventilación con FiO2 mediante conexión de O2.

- Aparato de aspiración mecánica con accesorios.
- Cuña y botella para micciones irrompibles.
- Maletín de primeros auxilios dotado.

## 9.2. CARACTERÍSTICAS DE LAS AMBULANCIAS ASISTENCIALES

Las ambulancias asistenciales estarán acondicionadas para permitir asistencia sanitaria en ruta, considerando incluidas en este tipo, tanto las ambulancias destinadas a proporcionar soporte vital básico, como las preparadas para prestar soporte vital avanzado, diferenciadas esencialmente por el equipamiento sanitario y la dotación de personal.

Este tipo de ambulancias también puede ser utilizado como ambulancias no asistenciales.

Además de los requisitos establecidos para las ambulancias no asistenciales, las ambulancias asistenciales del ET deberán responder a las siguientes características:

### *Características y equipamiento sanitario general ambulancias asistenciales*

- El sistema de oxigenoterapia estará compuesto por una instalación fija de oxígeno, aislada eléctricamente, con tomas rápidas en paneles laterales y dos botellas de oxígeno con capacidad total mínima de 2.000 litros, e incluirá mano reductores y manómetros de control, caudalímetros que permitan un flujo de 15 litros/minuto y humidificadores adecuados al número de camillas.
- Camilla de cuchara o de tijera o tabla espinal larga.
- Material para inmovilización, compuesto por juego de férulas neumáticas, colchón de vacío, chaleco de inmovilización, inmovilizador de cabeza y juego de collarines cervicales.
- Equipo de aspiración eléctrico, fijo o portátil, con reservorio.
- Equipo de intubación, con laringoscopia, palas de intubación, juego de de tubos endotraqueales y material fungible de apoyo a la ventilación.
- Maletín de resucitación cardiopulmonar, con botella de oxígeno, que permita su utilización en el exterior de la ambulancia.
- Esfigmomanómetro, fonendoscopio y linterna de exploración.
- Manguito de sueros a presión.
- Mochila de Soporte Vital, Básico o Avanzado, dependiendo del nivel asistencial correspondiente, dotada.

### *Características y equipamiento sanitario específico ambulancias asistenciales de soporte vital avanzado*

Destinadas a la asistencia a un solo paciente, el sistema de soporte, fijación y deslizamiento de camilla de las ambulancias asistenciales de soporte vital avanzado, permitirá posiciones de Trendelenburg positivo y negativo de hasta 30°, posibilitando el abordaje del paciente por todo los lados, dejando espacio libre en la cabecera. El sistema será abatible longitudinalmente para facilitar la carga y salida de la camilla.

Además del especificado las ambulancias asistenciales, las ambulancias destinadas a proporcionar soporte vital avanzado deberán incluir:

- Instalación eléctrica independiente de la cabina de conducción para alimentar a todos los equipos médicos, con una fuente adecuada de energía auxiliar a la del vehículo con salidas de 12 V CC y 220 CA que permita el funcionamiento de los sistemas vitales para atender al paciente en caso de avería del motor.
- Posibilidad de incorporación de un equipo electrógeno.
- Respirador que permita una función respiratoria de 10-40 ciclos por minuto y un aporte de O<sub>2</sub> al 50 por 100 y al 100 por 100, con el material accesorio correspondiente.
- Monitor-desfibrilador de tipo portátil, con autonomía, provisto de palas o parches adhesivos, que sirvan como electrodos ECG y para desfibrilar, con los accesorios necesarios. Generador externo de marcapasos, con funcionamiento fijo y a demanda con posibilidad de regulación e intensidad de estímulos.
- Registrador de electrodos de un solo canal con posibilidad de conexión a monitores que permitan 12 derivaciones.
- Recipiente frigorífico e isotermo con capacidad suficiente.
- Estuche metálico con juego de instrumental, compuesto por:
  - Pinza de disección recta s/d 140 mm.
  - Pinza de disección recta c/d 140 mm.
  - Pinza hemostática de Kocher de 140 mm.
  - Pinza hemostática de Pean de 140 mm.
  - Pinza hemostática mosquito curvas s/d de 125 mm.
  - Pinza Magill para tubos.
  - Porta agujas Mayo-Hegar de 150 mm.
  - Tijera vendaje universal de 180 mm.
  - Tijera recta a/a de 115 mm.
  - Tijera recta a/r de 140-145 mm.

## 10. NORMATIVA DE APLICACIÓN

Los vehículos de Transporte Sanitario por carretera en el Ejército de Tierra, deben disponer de una **Certificación Técnico Sanitaria** que acredite el cumplimiento de los requisitos sanitarios mínimos exigidos para el desarrollo de la función para la que están destinados. La forma de solicitar dicha certificación y las características que deben cumplir este tipo de vehículos están reguladas por la **IT 24/08 «Vehículos de transporte sanitario por carretera en el Ejército de Tierra» emitida en noviembre de 2008 por el Mando de Personal del ET.**

Esta IT se redactó como consecuencia de la **Instrucción General 03/08 «Transporte sanitario por carretera en el Ejército de Tierra» de abril de 2008, emitida por EME-DIVLOG.** Es en esta IG en la que se especifica que: **«Los vehículos que actualmente están en servicio en el Ejército de Tierra deberán adaptarse a esta Instrucción Técnica de la Dirección de Sanidad en el plazo de dos años; aquellos que no puedan hacerlo, serán propuestos para la baja en servicio como vehículo de transporte sanitario».** Teniendo en cuenta que la Instrucción Técnica a la que se refieren (IT 24/08) entró en vigor el 11 de noviembre de 2008, los vehículos de transporte sanitario del ET deben estar adaptados, como muy tarde, el **11 de noviembre de 2010.**

Cabe destacar el punto de la IT 24/08 que establece que: **«Queda fuera de su ámbito de aplicación, los vehículos acorazados y tácticos blindados o especiales, destinados, temporal o regularmente, al transporte de bajas sanitarias, a los cuales, no obstante, les será de aplicación con carácter orientativo».** Es decir, para estos vehículos no se exigirá la Certificación Técnico-Sanitaria.

A efectos de **ITV**, todo vehículo de transporte sanitario con **exigencia de Certificación Técnico-Sanitaria**, la deberá llevar junto con el resto de documentación del vehículo (hoja de documentación, tarjeta de ITV, seguro, etc.). Se exigirá en la ITV esta certificación **a partir del 11 de noviembre de 2010.** De no llevarla, **se calificará su falta como Defecto Grave, resultando la ITV DESFAVORABLE**

En cuanto a la **periodicidad de la ITV** de los vehículos de transporte sanitario indicarle que la **Orden de 13 de noviembre de 1996** establece que los vehículos de transporte sanitario pasarán ITV **anualmente hasta los 5 años de antigüedad**; los que tengan **más de 5 años de antigüedad, deberán pasar ITV semestralmente** (estas periodicidades quedan ratificadas por la IG 03/08).

En cuanto a la ITV en sí, cabe destacar que a los Vehículos de Transporte Sanitario se les aplican las **mismas revisiones que al resto de vehículos.** Por tanto, sobre ellos se aplica lo establecido en el **Manual de Procedimiento de**

**Inspección de las estaciones ITV**, publicado por el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio (la última revisión es la de 6.ª, de enero del 2009).

Puede ser interesante recordar que **si un vehículo no preparado para ser ambulancia se transforma en vehículo ambulancia**, dicha acción se considera una **Reforma de Importancia** (en concreto la número 25, según el Manual de Reformas de Importancia, acorde con el Real Decreto 736/1998, de 8 de julio y modificaciones posteriores). Esto significa que para poder anotar la transformación del vehículo original a vehículo ambulancia en la tarjeta ITV, se debe solicitar una documentación mínima: informe favorable del fabricante para la transformación, proyecto técnico y certificado de ejecución de obra. Sin esta documentación, no se podría anotar la transformación en la tarjeta ITV y, en consecuencia, el vehículo circularía de forma ilegal. Cabe considerar que **la transformación inversa** (de una ambulancia a un vehículo que ya no lo es) **también es una Reforma de Importancia** y también se ha de anotar en la tarjeta ITV para legalizar completamente el vehículo.

Finalmente, hay reglamentación civil que establece que los vehículos con más de ocho (8) años de antigüedad, contados desde la primera matriculación, no pueden realizar transporte sanitario en territorio nacional. Cabe destacar que, **según órdenes de la Dirección de Mantenimiento (DIMA) del MALE, «queda sin efectos» dicha restricción.**



### AUTOEVALUACIÓN

1. Los vehículos de Transporte Sanitario por carretera en el Ejército de Tierra, deben disponer de:
  - a. Autorización BTP avalada por el Ministerio de Interior
  - b. Tres triángulos de preseñalización de peligro
  - c. Certificación Técnico Sanitaria que acredite el desarrollo de su función
  - d. Ninguna de las anteriores es correcta
  
2. A los vehículos acorazados y tácticos blindados o especiales, destinados, temporal o regularmente, al transporte de bajas sanitarias:
  - a. se les exigirá la Certificación Técnico-Sanitaria.
  - b. Les será de aplicación con carácter orientativo la IT que exige la Certificación Técnico-Sanitaria
  - c. la respuestas a) y b) son correctas
  - d. ninguna de las anteriores es correcta
  
3. Cual es la periodicidad en cuanto al control de la ITV de los vehículos de asistencia sanitaria en el Ejército de Tierra de más de cinco años de antigüedad
  - a. Tres años
  - b. Cuatro años
  - c. Cada año
  - d. Semestralmente

### BIBLIOGRAFÍA

1. Instrucción técnica 24/08 vehículos de transporte sanitario por carretera en el Ejército de Tierra.
2. Instrucción general 03/08 transporte sanitario por carretera en el Ejército de Tierra.
3. Orden de 13 de noviembre de 1996 por la que se establecen las normas para la inspección técnica de vehículos automóviles y remolques pertenecientes a las Fuerzas Armadas.

## UNIDAD DE APRENDIZAJE 36

### MECÁNICA BÁSICA

#### OBJETIVO

1. Conocer los aspectos esenciales a tener en cuenta bajo el punto de vista mecánico antes del inicio de una misión.
2. Conocer los elementos básicos de los diferentes sistemas que componen un vehículo.

#### COMPETENCIAS

1. El alumno debe ser capaz de comprobar el correcto funcionamiento de los elementos esenciales de un vehículo.
2. El alumno debe conocer los diferentes sistemas que componen un vehículo, con especial atención a la comprobación de la seguridad del mismo.

#### PALABRAS CLAVE

- Sistema
- Motor
- Refrigeración
- Lubricación
- Alimentación
- Suspensión

## 1. GENERALIDADES

Antes de cualquier misión, especialmente en trayectos todo-terreno es conveniente revisar todos los puntos vitales del vehículo, con el fin de que todos los elementos se encuentren en perfectas condiciones. De esta forma, evitaremos inesperadas sorpresas y aseguraremos el correcto funcionamiento de los órganos.

Por una parte, verificaremos el nivel de los líquidos y lubricantes para asegurar que los componentes trabajen a la temperatura idónea, correctamente lubricados para mejorar su funcionamiento, evitando fricciones y alargando su vida de trabajo. También comprobaremos las correas, neumáticos y el estado de limpieza de los filtros.

1.- Revisaremos el **líquido refrigerante**, siempre con extrema precaución, encontrándose entre los niveles máximo y mínimo, y siempre en frío. No se debe mirar en caliente, porque el tapón podría salir despedido y provocar graves quemaduras. Si hay que rellenarlo, procuraremos hacerlo con uno de las mismas características técnicas, con el fin de no alterar sus propiedades. Si el líquido y la instalación muestran síntomas de suciedad, es conveniente sustituirlo por completo.

2.- El **líquido del limpiaparabrisas** debe encontrarse al máximo nivel para ayudarnos a limpiar las lunas delanteras y traseras cuando circulemos por zonas polvorientas, con barro, nieve, etc. Es recomendable llenarlo con agua mezclada con un producto detergente y anticongelante, que potencie la limpieza y baje el punto de congelación del agua.

3.- El **aceite del motor** es vital para el funcionamiento del mismo, evitando el rozamiento de las partes móviles, de ahí que se encuentre en perfecto estado debiéndose encontrar entre los niveles máximo y mínimo indicado en la varilla, y sea el recomendado por el fabricante. No se deben mezclar aceites que no tengan las mismas especificaciones técnicas (sobre todo sintéticos con minerales). En caso de tener que sustituirlo, el vaciado se realizará con el motor caliente para aprovechar su fluidez.

4.- **La batería** es un elemento imprescindible en nuestro vehículo, ya que acumula energía química para transformarla en eléctrica. En la actualidad se está generalizando el uso de baterías sin mantenimiento, por lo que nuestro cuidado se centrará en su apriete y limpieza de borne-terminal sin acumulación de sulfatos, si la batería fuera con mantenimiento, es importante comprobar el nivel de electrolito, su densidad y la correcta limpieza de los bornes como en el caso anterior. En cualquier caso el contacto debe ser perfecto, por lo que verificaremos que los bornes se encuentren bien apretados y recubiertos con una fina capa de vaselina para evitar la sulfatación. En caso de tener que rellenar los vasos, se hará siempre

con agua destilada sin sobrepasar el nivel máximo (1 cm. Por encima de la placas). La batería no sólo sirve para arrancar, también puede ser nuestro almacén de energía en caso de que nos encontremos con alguna desagradable sorpresa. Nos servirá para alimentar una lámpara, una emisora, un teléfono móvil, etc.

5.- **Líquido de frenos.** Es el responsable de transmitir la presión que ejercemos sobre nuestro pedal para accionar las zapatas o pastillas del sistema y poder detener el vehículo en su caso. Debe encontrarse en el nivel indicado por el fabricante y sustituirse cuando éste lo indique (normalmente cada dos años). Si es necesario rellenar, siempre con uno de las mismas especificaciones.

6.- **Filtro del aire.** Es el responsable de que no lleguen impurezas al sistema de admisión. De su buen estado depende que el motor «respire» como debe, por lo que es conveniente llevarlo en perfecto estado teniendo especial cuidado en las zonas polvorientas. Si es necesario sustituirlo y no disponemos de uno nuevo, podemos limpiarlo con aire comprimido.

7.- **Neumáticos.** Es imprescindible que se encuentren en buen estado, con dibujo suficiente (una profundidad de al menos 1,6 mm.) para garantizar la correcta evacuación del agua, que no presente cortes ni deformaciones en los flancos (parte más delicada del neumático) ya que podría producirse un reventón, si con el paso del tiempo se observan que están cuarteadas o que presentan grietas se hará necesario su sustitución. Es importantísimo que la presión sea la recomendada por el fabricante, teniendo en cuenta las particularidades de la conducción TT.

8.- **Correas.** Las correas son las encargadas de transmitir el movimiento desde el cigüeñal a los diversos dispositivos mecánicos auxiliares, como el compresor del aire acondicionado, bomba de agua, alternador, etc. Es conveniente comprobar la tensión y su estado.

9.- **La limpieza en general** es fundamental para el buen funcionamiento de todos los componentes mecánicos. El barro suele incrustarse en la parte inferior del vehículo y puede dificultar el movimiento de algunos componentes. Además, mantiene la humedad con facilidad, por lo que contribuye a acelerar la corrosión de las partes metálicas. Una medida eficaz es limpiar el vehículo con agua caliente.

10.- **La suspensión** es vital para el comportamiento del vehículo, dentro y fuera de carretera. De su estado depende la seguridad de los ocupantes, por lo que aseguraremos que el sistema de suspensiones se encuentra en perfecto estado. Los todo-terreno actuales utilizan diferentes sistemas de suspensión (ejes rígidos, McPherson, independientes, semiindependientes, neumáticos, etc).

11.- **La iluminación** es de vital importancia para la conducción nocturna, ya que nuestra seguridad en la conducción dependerá de la zona iluminada. Para evitar deslumbramientos deberán ir bien regladas, teniendo en cuenta la carga

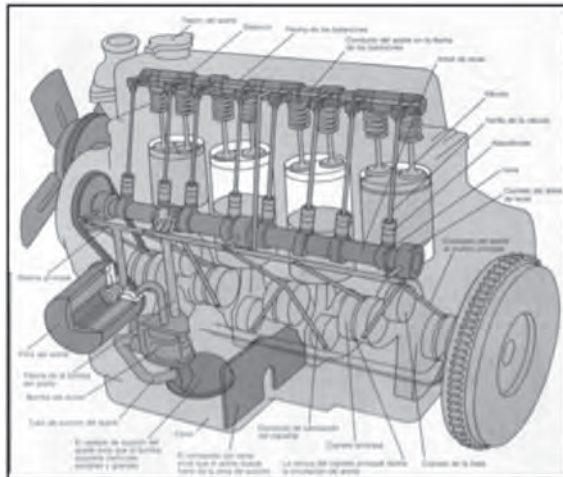
del vehículo. Es importante disponer de repuesto de los diferentes tipos de lámparas y fusibles para garantizar su funcionamiento.

## 2. MOTOR

### 2.1. REFRIGERACIÓN

Es la encargada de mantener la temperatura óptima. Se deben tener en cuenta una serie de acciones mínimas, a efectos de su correcto funcionamiento y mantenimiento, que pueden resumirse en las siguientes:

- Comprobar el nivel del líquido refrigerante en el vaso de expansión.
- Rellenar hasta el nivel correcto si fuera necesario.
- Comprobar el estado de correas de bomba de refrigeración.
- Comprobar el estado de maguitos del sistema de refrigeración.
- Comprobar la antigüedad del líquido refrigerante



### 2.2. LUBRICACIÓN

Evita el calentamiento y desgaste de las piezas en movimiento. Se deben tener en cuenta una serie de acciones mínimas, a efectos de su correcto mantenimiento y que pueden resumirse en las siguientes:

- Comprobar el nivel de aceite del motor.
- Reponer el nivel si fuera necesario.
- Sustitución del aceite del motor periódicamente.
- Sustitución del filtro de aceite periódicamente.
- Observar el testigo luminoso del cuadro de mandos

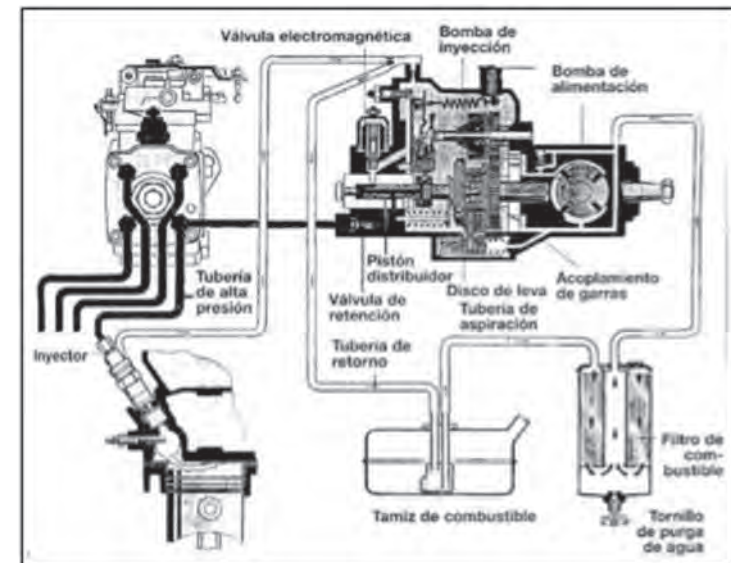
#### ¡CUIDADO!

No se debe mezclar aceites de distinta características.  
Especialmente no mezclar aceites sintéticos con minerales.  
Utilizar el aceite recomendado por el fabricante

### 2.3. ALIMENTACIÓN

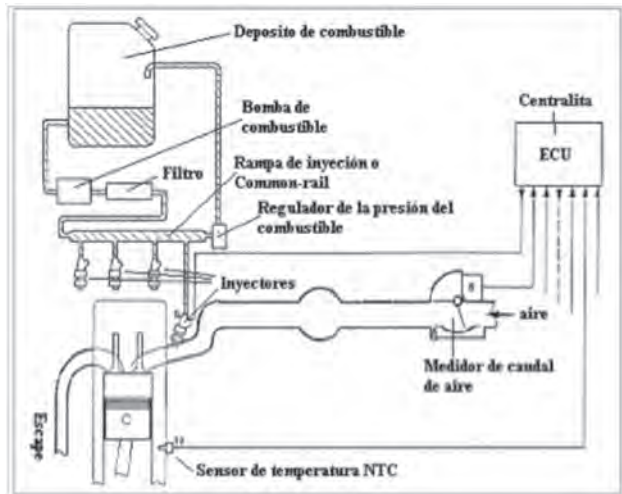
Los elementos que componen el sistema de alimentación son los siguientes:

- Depósito de combustible.
- Prefiltros.
- Filtro principal.
- Bomba de alimentación.
- Bomba de inyección.
- Inyectores.



Respecto al mantenimiento básico se debe tener en cuenta, ante todo lo siguiente:

- Filtrado del gasoil.
- Eliminación de agua del gasoil.
- Purgado del aire del gasoil.
- Utilizar gasóleo de automoción.



En la actualidad los motores diesel utilizan la inyección electrónica con el sistema common rail (conducto único) por lo que varía bastante respecto al sistema tradicional.

Estos sistemas tienen cierto parecido con un sistema de inyección de gasolina, se hace llegar el combustible a alta presión a una rampa de inyección (de ahí el nombre de common rail) de

esta salen los conductos hacia los inyectores comandados electrónicamente y que se encuentran justo encima de cada cilindro.

La presión de trabajo es muy elevada comparada con los de un sistema de gasolina. Esta alta presión permitirá que se inyecte el gasoil pulverizado y perfectamente dosificado, mejorando el proceso de combustión y reduciendo el ruido.

### 3. TRANSMISIÓN DEL MOVIMIENTO

Ante todo debe ser tenido en cuenta que a efectos de una adecuada conservación de los elementos, debe existir preocupación en los siguientes aspectos:

- No se debe mantener el pedal del embrague a medio pisar.
- Comprobar el nivel de aceite (valvulina) de la caja de cambios.
- Comprobar el estado del disco de embrague

### 3.1. GRUPO CÓNICO, DIFERENCIAL Y TRANSMISIONES

Es el mecanismo encargado de desmultiplicar y transmitir el movimiento que sale de la caja de cambios a las ruedas, debiendo prestar especial atención a lo siguiente

- Engrase de las juntas de transmisión.
- Estado de los distintos guardapolvos y juntas flexibles.
- Control del nivel de aceite.

### 4. CONTROL DIRECCIONAL DEL VEHÍCULO

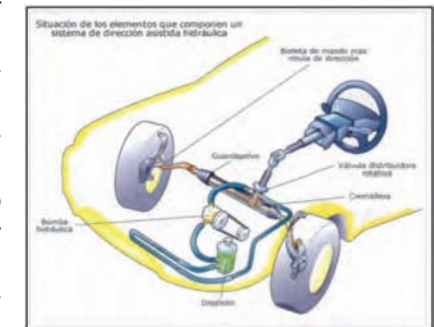
Es el mecanismo que permite orientar las ruedas directrices.

Prestaremos especial atención al mantenimiento de los siguientes aspectos:

Comprobar el estado de todas las juntas que componen la timonería.

Comprobar que cuando circulemos no existe holgura en el volante de dirección y no se desvía a uno de los lados

Comprobar cuando se trate de dirección asistida, el nivel del líquido hidráulico periódicamente



### 5. FRENOS Y RUEDAS

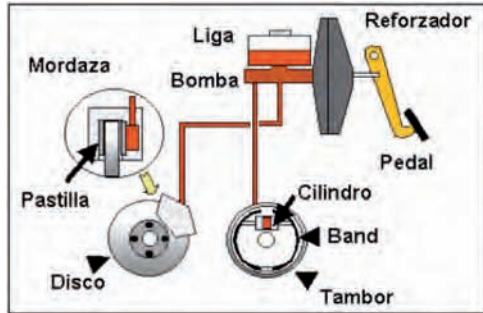
#### 5.1. FRENOS

Tiene como misión transformar la energía cinética en calor para lograr reducir la velocidad, llegando si fuera necesario a detener el vehículo, por lo que debemos prestar especial atención a lo siguiente:

- Comprobar el líquido de frenos.
- Sustitución periódica del líquido de frenos.
- Comprobar el desgaste de pastillas de freno o zapatas.
- Comprobar el estado de tuberías y canalizaciones.



- Purgar regularmente los depósitos de aire comprimido (calderines), cuando se trate de un sistema de accionamiento neumático.

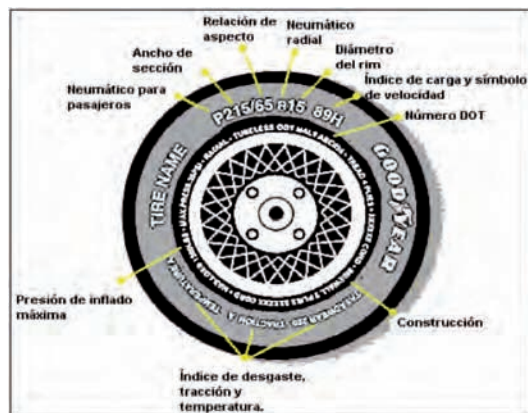


## 5.2. RUEDAS

Debemos tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- Observar si los neumáticos se desgastan anormalmente.
- Comprobar la presión correcta recomendada por el fabricante.
- Observar si los neumáticos se desgastan por el centro o por el borde de la banda de rodadura.
- Comprobar la existencia de vibraciones en el volante.
- Comprobar el índice de carga de los neumáticos.

Por otra parte, debe ser respetado en la instalación las dimensiones y características indicadas por el fabricante.



## 6. SUSPENSIÓN

Es el sistema que sustenta y mantiene en contacto la carrocería con el suelo a través de las ruedas, proporcionando estabilidad al vehículo.

- Está formada por:
  - Muelles.
  - Ballestas.
  - Cojines de aire.
  - Amortiguadores.
  - Barras de torsión.
- Para un correcto mantenimiento, se debe prestar atención a:
  - Comprobar la fijación de los elementos de la suspensión a la carrocería.
  - Comprobar la existencia de roturas o grietas en las hojas de las ballestas.
  - Comprobar el envejecimiento de los elementos que componen la suspensión.
  - Comprobar el estado de lubricación de algunos puntos articulados de la suspensión.
  - Comprobar la pérdida de líquido en los amortiguadores.

## 7. CONTROLES DE SEGURIDAD

Para tener la mayor garantía de un adecuado funcionamiento de los diferentes sistemas del vehículo, se deben seguir las siguientes pautas:

- Mantener una correcta limpieza del vehículo.
- Comprobar el nivel de líquido refrigerante.
- Comprobar el nivel del líquido del depósito lavaparabrisas.
- Comprobar el nivel de aceite motor.
- Comprobar el nivel de líquido servodirección.
- Comprobar la presión de inflado de los neumáticos.
- Comprobar el estado de los neumáticos.
- Comprobar el apriete de las tuercas de las ruedas.
- Comprobar el apriete y limpieza borne-terminal y cuando proceda el nivel de electrolito de la batería.
- Purgar calderines.
- Comprobar la presión de inflado de la rueda de repuesto

Por lo que se hará imprescindible que antes de arrancar el motor procedamos de la siguiente forma:

*Diariamente comprobar:*

- Bloqueo del cinturón.
- Nivel de aceite motor en el display.
- Sistema de iluminación.
- Nivel de combustible.

*Semanalmente comprobar:*

- Sistema y nivel lavaparabrisas.
- Presión y estado de los neumáticos.
- Comprobación visual de la pérdida de fluidos del motor.
- Tuercas de las ruedas.
- Filtro de combustible con separador de agua.

*Mensualmente comprobar:*

- El nivel hidráulico de dirección.
- El estado de las correas.

*Semestralmente comprobar:*

- El nivel de líquido de electrolito de la batería y el estado de sus bornes.
- El estado de las escobillas de los limpiaparabrisas

- Después de arrancar el motor:

*Diariamente comprobar:*

- La presión de aceite motor en el display.
- La eficacia del sistema de frenos.
- Holguras existentes en la dirección.
- Alumbrado.

### AUTOEVALUACIÓN

- 1.- ¿Debemos mezclar aceites para el motor de distintas características?
  - a. Si, no existe ningún problema
  - b. Si, pero con una mezcla de valvolina al 15%
  - c. No
  - d. Ninguna de las anteriores es correcta.
- 2.- En terrenos polvorientos, debemos tener en cuenta:
  - a. Limpiar el filtro de aire con frecuencia.
  - b. Nunca filtrar el carburante.
  - c. El sistema de refrigeración apenas presenta dificultades
  - d. Ninguna de las anteriores es correcta.
- 3.- Diariamente debemos comprobar:
  - a. El estado de las correas
  - b. El filtro de combustible con separador de agua.
  - c. El nivel de combustible
  - d. Ninguna de las anteriores es correcta.

### BIBLIOGRAFÍA

---

1. MANUAL DE MANTENIMIENTO ORGANICO DE 1° Y 2° ESCALÓN DEL EJÉRCITO DE TIERRA  
Página Web: [javier-d-f-mecanica.blogspot.com](http://javier-d-f-mecanica.blogspot.com)

## UNIDAD DE APRENDIZAJE 37

### COMUNICACIONES. FIGURA DEL OFICIAL DE ENLACE. PROCEDIMIENTOS RADIOTELEFÓNICOS Y FAMILIARIZACIÓN CON EQUIPOS DE TRANSMISIONES. NOCIONES BÁSICAS DE TELEMEDICINA

#### OBJETIVOS

1. Aprender cuales son los procedimientos de comunicaciones en combate y las aplicaciones básicas de telemedicina.
2. Utilizar los medios de comunicaciones disponibles para su empleo en la transmisión de información sanitaria.
3. Recibir apoyo de Teleconsultas radiotelefónicas y/o por mensajería electrónica.

## INTRODUCCIÓN

Si disponemos de medios de transmisiones podremos comunicarnos con otros componentes de nuestra unidad u otras unidades, e incluso con unidades de otros ejércitos. El manejo de sistemas de comunicaciones implica:

1. Que debemos conocer el manejo de los equipos y los procedimientos básicos de comunicaciones.
2. Que su utilización conlleva el que podamos enlazar con fuerzas amigas y que podamos ser detectados y localizados fácilmente.

*Procedimientos en comunicaciones:*

## RADIO

NORMAS DE TRABAJO EN RADIOTELEFONIA	
—	Debemos escribir los datos esenciales de los mensajes antes de su transmisión para no dudar en el transcurso de la misma.
—	Las transmisiones deberán ser concisas, sin sacrificar la claridad.
—	Dar a cada palabra su pronunciación natural.
—	Transmitir por frases, no palabra a palabra.
—	Hacer pausas entre cada frase e interrumpir momentáneamente la transmisión (onda portadora), para permitir a otra estación utilizar el procedimiento de interrupción.
—	Asegurarse de que la red esté libre antes de efectuar cualquier transmisión.
—	La señal de prueba no durará más de diez segundos, y consistirá en la transmisión de una serie de números (1, 2, 3, etc.).

En cualquier misión existe una **Instrucción Básica de Transmisiones** (IBT ó IBCIS si engloba a sistemas de información también), que es el documento fundamental para formar parte de una malla de comunicaciones.

Este documento nos indica la **Frecuencia de Trabajo** (frecuencia utilizada normalmente) y la Frecuencia o **Frecuencias de Reserva** (que son las que se utilizan cuando se ha de abandonar la de trabajo).

En esta IBT también figurarán los **Indicativos** de las diferentes estaciones radio que conformen la malla de comunicaciones, incluyendo el nuestro (o el de nuestra autoridad) y el de la **Estación Directora** de la malla.

También figurarán frases de un **Lenguaje Convenido** que se utilizará para describir acciones, situaciones, procedimientos o localizaciones en clave. Como por ejemplo: «Punto Alfa 3» en lenguaje convenido puede ser la Zona de Carga de Ambulancias.

Las mallas o redes de transmisiones tienen un procedimiento normalizado de «Establecimiento y/o reapertura de una red», que es el que se realiza cuando se

ha establecido una red de comunicaciones radio y comienza a trabajar, ó cuando por distintos motivos ha sido necesario cerrarla y se reabre nuevamente. La Estación Directora o NCS procederá del siguiente modo:

ESTABLECIMIENTO Y/O REAPERTURA DE UNA RED	
Condiciones iniciales	Ejemplos
La Directora emplea el Distintivo de llamada colectivo	Transmite a toda la red: "Yankee Uno Tres Charlie - AQUÍ Zulu Tres Cuatro Delta - CAMBIO".
Las estaciones subordinadas contestan: 1. En orden alfabético, o bien. 2. Por el orden establecido:	"Zulu Tres Cuatro Delta - (AQUÍ) Alfa Uno Nueve Dos - CAMBIO". "Zulu Tres Cuatro Delta - (AQUÍ) Charlie Dos Cero Seis - CAMBIO". "Zulu Tres Cuatro Delta - (AQUÍ) Delta Tres Ocho Uno - CAMBIO". "Zulu Tres Cuatro Delta - (AQUÍ) Echo Seis Nueve Seis - CAMBIO". "Zulu Tres Cuatro Delta - (AQUÍ) Foxtrot Uno Siete Ocho - CAMBIO". "Zulu Tres Cuatro Delta - (AQUÍ) Hotel Siete Nueve Cinco - CAMBIO".

El **Procedimiento de Autenticación** se utilizará para comprobar que la estación de radio que esté utilizando un indicativo de la malla, corresponde realmente a la autoridad asignada. Generalmente se trata de una matriz de números o letras que hay combinar por filas y columnas para indicar dos dígitos o letras.

Además de conocer los distintos componentes de nuestro equipo de radio, su montaje y su manejo, es muy importante tener en cuenta lo siguiente cuando se utilice:

- Escuchar antes de hablar.
- Micrófono a unos 5 centímetros de la boca.
- Presionar tecla del micrófono y comenzar a hablar 1 a 2 segundos después de hacerlo.
- **Hablar claro y lento.**
- Hablar en tercera persona con lenguaje cortés: «**le recibo alto y claro**».
- Todo individuo que esté registrado en una malla de radio tendrá su **indicativo** y siempre utilizará estos y no los nombres o graduaciones. Ejemplo: «azul, aquí rojo. Adelante, Cambio».
- La **IBT**: Instrucción Básica de Transmisiones es **Confidencial**.



- Al término de cada frase y para indicar a nuestro interlocutor que ésta ha terminado y que esperamos su respuesta, diremos claramente la palabra **CAMBIO**. Para indicar que terminamos la comunicación, tras nuestra última frase diremos claramente **FIN** o **CIERRO**. En inglés cambio es **OVER** y fin o cierre es **OUT**.
- NUNCA** dar nombres ni **datos personales**.
- SIEMPRE** utilice **lenguaje convenido**.
- Escribir los datos de los mensajes previamente para no dudar (si se puede).
- Dar a cada palabra su pronunciación natural.
- Hacer pausas entre frases.
- Es imprescindible conocer el alfabeto radio internacional: A Alpha. B Bravo. C Charlie (Charli). D Delta. E Echo (Eco). F Foxtrot. G Golf. H Hotel. I India. J Juliet. K Kilo. L Lima. M Mike (Maik). N November. O Oscar. P Papa. Q Quebec. R Romeo. S Sierra. T Tango. U Uniform. V Victor. W Whiskey (Güiski). X X-Ray (Ecs-ray). Y Yankee (Yanki). Z Zulu.
- Los números se nombrarán dígito a dígito, ejemplo 14 se transmitirá como: UNO CUATRO. Las fechas se pronunciarán dígito a dígito más el nombre del mes completo; ejemplo 14 de agosto será «UNO CUATRO AGOSTO». Cuando haya lugar a confusión se utilizará la voz-tipo «NÚMEROS» antes de la pronunciación de los mismos. Los múltiplos de mil se pronunciarán dicién-

- do al final la palabra mil; ejemplo: 16000 será «UNO SEIS MIL». La coma de los decimales se transmite con la voz «DECIMAL»; ejemplo: 123,4 será «UNO DOS TRES DECIMAL CUATRO». Los números romanos se transmitirán como los correspondientes números arábigos, precedidos por la palabra «ROMANO»; ejemplo: siglo XXI será: «SIGLO ROMANO DOS UNO».
- Las comunicaciones por radio tienen siempre dos cualidades a valorar: **INTENSIDAD** (fuerte, buena, débil, muy débil o fluctúa) e **INTELIGIBILIDAD** (claro, inteligible, ininteligible, distorsionada y con interferencias).
- Cuando no se nos reciba adecuadamente repetiremos cada palabra de las frases cortas dos veces, ejemplo: «ALFA UNO DOS, ALFA UNO DOS, SOMOS SOMOS, UN UN, GRUPO GRUPO, DE DE, SANIDAD SANIDAD, CAMBIO».

ESTABLECIMIENTO DE COMUNICACIONES	
No se emplearán distintivos de llamada abreviados.	
Condiciones iniciales	Ejemplos
<b>EN BUENAS CONDICIONES</b> 1. Llamada completa	Z34D transmite: "Alfa Uno Nueve Dos - AQUI Zulu Tres Cuatro Delta - CAMBIO". A192 contesta a la llamada inicial: "Zulu Tres Cuatro Delta --- AQUI Alfa Uno Nueve Dos - CAMBIO"
<b>CONDICIONES DIFÍCILES</b> 1. Repetir distintivo llamada 2. Interrogar estado enlace	Z34D transmite: "Alfa Uno Nueve Dos - Alfa Uno Nueve Dos - AQUI Zulu Tres Cuatro Delta - Zulu Tres Cuatro Delta - COMO ME OYE - CAMBIO". A192 contesta: "Zulu Tres Cuatro Delta - Zulu Tres Cuatro Delta - AQUI Alfa Uno Nueve Dos - Alfa Uno Nueve Dos - DÉBIL, PERO INTELIGIBLE - CAMBIO"

PRUEBAS RADIO: INTENSIDAD E INTELIGIBILIDAD DE LAS SEÑALES			
Pregunta	Respuesta		
COMO ME OYE (RADIO CHECK)	FUERTE (LOUD)	INTELIGIBILIDAD (CLEAR)	
	BUENA (GOOD)	INTELIGIBLE (READABLE)	
	DEBIL (WEAK)	ININTELIGIBLE (UNREADABLE)	
	MUY DÉBIL (VERY WEAK)	DISTORSIONADA (DISTORTED)	
	FLUCTÚA (FADING)	CON INTERFERENCIAS (WITH INTERFERENCE)	

TRANSMISION DE UN MENSAJE	
Condición inicial	Ejemplos-Voces tipo
<b>EN BUENAS CONDICIONES</b> 1. Cada porción del mensaje se transmite una sola vez. 2. Las llamadas preliminares son opcionales.	"Siete Ocho - AQUI Cuatro Delta - PRIORIDAD - EL CONVOY HA LLEGADO -HORA Uno Seis Tres Cero Zulu - CAMBIO".
<b>EN CONDICIONES DIFÍCILES</b> 1. Las llamadas preliminares deberán emplearse. 2. Los distintivos de llamada DEBEN TRANSMITIRSE DOS VECES. 3. Las frases, palabras o grupos pueden transmitirse dos veces, indicándolo por medio de la voz-tipo "PALABRAS DOS VECES".	"Alfa Uno Nueve Dos - Alfa Uno Nueve Dos - AQUI Echo Nueve Seis Nueve - Echo Nueve Seis Nueve - (PRIORIDAD) - (PRIORIDAD) -CAMBIO". "Alfa Uno Nueve Dos - Alfa Uno Nueve Dos - AQUI Echo Nueve Seis Nueve - Echo Nueve Seis Nueve - PALABRAS DOS VECES -PALABRAS DOS VECES - PRIORIDAD - PRIORIDAD - EL CONVOY HA LLEGADO - EL CONVOY HA LLEGADO - HORA Uno Seis Tres Cero Zulu - HORA Uno Seis Tres Cero Zulu".
4. Se puede verificar la recepción empleando la voz-tipo "CONTESTE REPITIENDO" 5. Si la estación receptora pierde la transmisión, empleará la voz-tipo "REPITA" 6. En las respuestas se sigue el mismo procedimiento que el empleado en la llamada.	"Echo Nueve Seis Nueve - Echo Nueve Seis Nueve - AQUI Alfa Uno Nueve Dos - Alfa Uno Nueve Dos - REPITA - REPITA - PALABRA ANTES DE ha - PALABRA ANTES DE ha - CAMBIO".

Puede que se solicite en la malla, o a alguna de las estaciones pertenecientes que se autentique. Este procedimiento se puede activar por:

- Sospecha de intrusión.
- Imposición o levantamiento del silencio radio.
- Llamada en silencio de emergencia.
- Transmisión de contactos con el enemigo.
- Apertura y cierre de red.
- Cambio de frecuencia.
- Anulación de un mensaje u orden.

AUTENTICACION
<ul style="list-style-type: none"> <li>— Cuando se sospeche intrusión</li> <li>— Cuando se imponga o levante el silencio radio</li> <li>— Cuando se llama en silencio de emergencia</li> <li>— Para transmitir informes de contacto iniciales con el enemigo</li> <li>— En la apertura y cierre de la red</li> <li>— Cuando se cambia de frecuencia</li> <li>— Para anular un mensaje</li> </ul>

NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD
<p>Están prohibidas las prácticas siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Violación del silencio radio.</li> <li>— Conversaciones particulares entre operadores.</li> <li>— Tiempo excesivo en sintonías y pruebas.</li> <li>— Transmisión del nombre o señas personales del operador o de las autoridades.</li> <li>— Empleo no autorizado de lenguaje en claro.</li> <li>— Empleo de voces-tipo, abreviaturas de procedimiento o señales de servicio no autorizadas.</li> </ul>

La seguridad es condición fundamental en las transmisiones. El no observar las medidas de seguridad establecidas, no sólo nos pone en peligro a nosotros mismos, si no que afecta a todos los componentes de la malla.

**NUNCA** se deben saltar las medidas de seguridad y es obligatorio conocerlas todas.

**PROCEDIMIENTOS ESPECÍFICOS:** Existen procedimientos normalizados para determinadas acciones y que son comunes a todas las mallas de radio. Su conocimiento también es necesario para una correcta utilización de estos medios.

PROCEDIMIENTO DELETREO	
Condición inicial	Ejemplos-Voces tipo
1. Se utiliza con palabras o grupos difíciles de pronunciar.	"DELETREO".
2. El operador pronuncia la palabra que va a deletrear, antes, y después de deletrearla para identificarla.	"Catenary - DELETREO Charlie Alfa Tango Echo November Alfa Romeo Yankee - Catenary".

REPETICIONES	
Condición inicial	Ejemplos-Voces tipo
1. Se solicita cuando en su recepción se pierden palabras o en su transmisión se tienen dudas de que se haya recibido correctamente.	<p>"REPITA", sola o en combinación de</p> <p>"TODO ANTES DE...";</p> <p>"TODO DESPUÉS DE...";</p> <p>"DESDE...HASTA...";</p> <p>"PALABRA ANTES DE...";</p> <p>"PALABRA DESPUÉS DE...".</p>

CORRECCIONES	
Condición inicial	Ejemplos-Voces tipo
1. Cuando el transmisor comete un error, transmitirá la voz-tipo "CORRIJO", seguida por la última palabra, grupo, voz-tipo o frase correctamente emitida	"Nueve Cmco - AQUÍ Siete Ocho - Convoy Romeo Tres - CORRIJO - Romeo Cuatro llegará..."

ANULACION DE MENSAJES	
Condición inicial	Ejemplos-Voces tipo
1. Un mensaje puede anularse antes de transmitir la voz-tipo final "CAMBIO" o "FIN"	"ANULO ESTA TRANSMISION - FIN".
2. La anulación de un mensaje al que se le ha dado el acuse de recibo, SOLAMENTE PUEDE HACERSE POR MEDIO DE OTRO MENSAJE.	

PROCEDIMIENTO "NO CONTESTE"	
Condición inicial	Ejemplos-Voces tipo
1. Se utiliza cuando se quiere que las estaciones llamadas no contesten a una transmisión	<p>"Tres Charlie - AQUÍ Cuatro Delta - NO CONTESTE - Actuar de acuerdo con el Plan Charlie - HORA Dos Dos Uno Ocho Zulu - LA AUTENTICACION ES... - REPITO - Tres Charlie - AQUÍ Cuatro Delta - NO CONTESTE - Actuar de acuerdo con el Plan Charlie - HORA Dos Dos Uno Ocho Zulu - LA AUTENTICACION ES - FIN".</p>
2. Se hará dos veces la transmisión completa, terminándose con la voz-tipo "FIN"	
3. Las transmisiones tienen que autenticarse.	

**SILENCIO RADIO:** La Estación Directora (NCS, del inglés Network Coordination Station) puede ordenar Silencio Radio en cualquier momento. Esto supone que no se puede realizar ningún tipo de comunicaciones mientras se mantenga.



SILENCIO RADIO	
¿QUIÉN LO IMPONE Y LEVANTA?	La NCS sobre las redes de su responsabilidad.
¿CÓMO?	<b>SILENCIO PREDETERMINADO</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Las normas deben estar redactadas en la IBT.</li> <li>- Se emplearán palabras codificadas y autenticación.</li> <li>- Las instrucciones deben pasarse por un medio seguro.</li> </ul>
	<b>SILENCIO SURGIDO EN UNA EMERGENCIA</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Las normas deben estar redactadas en la IBT.</li> <li>- Se emplearán palabras codificadas y autenticación.</li> <li>- Las instrucciones se pueden pasar por radio.</li> </ul>
RUPTURA	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El silencio radio se puede romper.</li> <li>- Las normas deben estar redactadas en la IBT.</li> <li>- Se emplearán palabras codificadas.</li> <li>- La estación que rompa el silencio radio debe autenticarse.</li> </ul>

**VOCES TIPO:** Existen las voces tipo, que son palabras o conjunto de palabras establecidas para definir acciones o procedimientos. En la siguiente hoja aparecen algunos de estos procedimientos tipo en español y en inglés.

VOCES TIPO (Procedure Words)	
<ul style="list-style-type: none"> <li>* <b>ROGER</b> = Recibido</li> <li>* <b>OUT</b> = Fin</li> <li>* <b>AUTHENTICATE</b> = Auténtiquese</li> <li>* <b>AUTHENTICATION IS</b> = La autenticación es</li> <li>* <b>BREAK</b> = Separación</li> <li>* <b>CORRECT</b> = Correcto</li> <li>* <b>CORRECTION</b> = Corrección</li> <li>* <b>GRID</b> = Cuadrícula</li> <li>* <b>GROUPS</b> = Grupos</li> <li>* <b>I SAY AGAIN</b> = Repito</li> <li>* <b>I SPELL</b> = Deletreo</li> <li>* <b>MESSAGE</b> = Mensaje</li> <li>* <b>NEGATIVE</b> = Negativo</li> <li>* <b>NOTHING HEARD</b> = No le recibo</li> <li>* <b>OVER</b> = Cambio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* <b>READ BACK</b> = Conteste repitiendo</li> <li>* <b>SILENCE</b> (Repeated three or more times) = Silencio radio</li> <li>* <b>SILENCE LIFTED</b> = Silencio levantado</li> <li>* <b>TIME</b> = Grupo Fecha Hora</li> <li>* <b>USE ABBREVIATED PROCEDURE</b> = Use procedimiento abreviado</li> <li>* <b>USE FULL PROCEDURE</b> = Utilice procedimiento completo</li> <li>* <b>WAIT</b> = Espere</li> <li>* <b>WAIT - OUT</b> = Espere fin</li> <li>* <b>WORD AFTER</b> = Palabra después de</li> <li>* <b>WORD BEFORE</b> = Palabra antes de</li> <li>* <b>WORDS TWICE</b> = Repita palabra dos veces.</li> <li>* <b>WRONG</b> = Incorrecto</li> </ul>

### PROCEDIMIENTOS TIPO

Existen dos tipos de procedimientos con el uso de los distintivos o indicativos de las estaciones radio de una malla. En la siguiente tabla se refleja cuando y como utilizarlos.

EMPLEO DEL PROCEDIMIENTO/DISTINTIVOS DE LLAMADA COMPLETOS/ABREVIADOS	
Una vez establecida la red, se trabajará normalmente con procedimiento y distintivos de llamada abreviados.	
Condición inicial	Ejemplos-Voces tipo
<b>PROCEDIMIENTO COMPLETO</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Obligatorio el empleo de VOCES-TIPO y distintivos de llamada</li> <li>2. Si se está trabajando en la red con procedimiento abreviado y las condiciones se deterioran, la NCS ordenará volver al procedimiento completo</li> </ol>	"Yankee Uno Tres Charlie - AQUÍ Zulu Tres Cuatro Delta - EMPLEE PROCEDIMIENTO COMPLETO - CAMBIO".
<b>VUELTA AL PROCEDIMIENTO ABREVIADO</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cuando las condiciones sean otra vez normales, la NCS. ordenará a la red volver al procedimiento abreviado.</li> <li>2. Todas las estaciones contestan por turno, utilizando el procedimiento abreviado.</li> </ol>	Cuatro DELTA - EMPLEE PROCEDIMIENTO ABREVIADO - CAMBIO" "Nueve Dos - RECIBIDO - FIN" "Cero Seis - RECIBIDO - FIN".
<b>DISTINTIVOS DE LLAMADA COMPLETOS</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Al establecerse la red.</li> <li>2. Cuando la baja calidad en la recepción lo requiera.</li> </ol>	"EMPLEE DISTINTIVOS DE LLAMADA COMPLETOS".
<b>DISTINTIVOS DE LLAMADA ABREVIADOS</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Condiciones otra vez normales</li> <li>2. Las estaciones contestan por turno, utilizando los distintivos de llamada abreviados, pero continuando con el procedimiento completo</li> </ol>	"Tres Charlie - AQUÍ Cuatro Delta - EMPLEE DISTINTIVOS DE LLAMADA ABREVIADOS - CAMBIO". "Cuatro Delta - AQUÍ Nueve Dos - RECIBIDO - FIN", "Cuatro Delta - AQUÍ Cero Seis - RECIBIDO - FIN". Etcétera.
<b>PROCEDIMIENTO Y DISTINTIVOS DE LLAMADA COMPLETOS/ABREVIADOS</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. La NCS. considera necesario el empleo conjunto del procedimiento completo y de los distintivos de llamada completos.</li> <li>2. Cuando las condiciones en recepción sean buenas, la NCS. ordenará el empleo del procedimiento abreviado o distintivos de llamada abreviados, como se indica en los ejemplos anteriores, o puede ordenar abreviar ambos conjuntamente.</li> </ol>	"EMPLEE DISTINTIVOS DE LLAMADA COMPLETOS Y PROCEDIMIENTO COMPLETO - CAMBIO". "EMPLEE DISTINTIVOS DE LLAMADA ABREVIADOS Y PROCEDIMIENTO ABREVIADO"

### TELÉFONOS SATELITALES

El uso de estos aparatos implica que tengamos la posibilidad de comunicarnos utilizando números conocidos. Para que se encuentren operativos es fundamental que dispongan del nivel de batería suficiente, así como encontrarnos en una zona lo suficientemente despejada (pero siempre cubierto de los fuegos y las vistas de fuerzas enemigas), para disponer de enlace satelital. Durante la comunicación se deben acordar futuras conexiones con horarios alternativos y nada más terminar estas conexiones se ha de apagar el teléfono, con el objeto de no ser localizados por sus emisiones y ahorrar batería.

Su funcionamiento es similar al de los teléfonos móviles, con características propias como que siempre se ha de marcar el número completo con código internacional (ej.: 00870111111111), a no ser que se tengan números específicos codificados.

Se ha de desplegar la antena receptora para adquirir señal de satélite, lo equivalente a tener cobertura en telefonía móvil. Las empresas más utilizadas en este tipo de telefonía son: Inmarsat, Iridium, Globalstar y Thuraya.

Algunos de estos equipos permiten la transmisión de mensajes e incluso conexión a Internet, (voz y datos).

### MENSAJE TIPO 9 LÍNEAS O 9 LINER

Este formato de mensaje se utiliza en misiones internacionales del entorno OTAN para la solicitud de evacuaciones sanitarias tácticas. Su conocimiento es fundamental. Se han de completar los apartados que lo componen antes de su transmisión (vía radio, e-mail...). En las siguientes páginas aparece el modelo del mensaje en español y en inglés.

#### FORMATO DE SOLICITUD EVASAN DE 9 LÍNEAS

#### FECHA-HORA UNIDAD

**Línea 1:** Localización (cuadrícula o latitud/longitud).

**Línea 2:** Frecuencia e indicativo en la localización.

**Línea 3:** Número de pacientes por prioridades.

- A. Urgente (no quirúrgico: calor, enfermedad): evacuación en menos de 2 horas.
- B. Urgente-Quirúrgico (todos los traumatizados): evacuación inmediata para estabilización.
- C. Rutina: Evacuación en 24 horas.
- D. Conveniente: Evacuación en cuanto sea posible.

**Línea 4:** Equipo especial necesario (grúa, ventilador, dispositivo de extracción).

**Línea 5:** Número de pacientes por tipo.

- L+ # Para camilla.
- A + # Ambulatorios.

**Línea 6:** Seguridad de la localización.

- N – No enemigo.
- P – Posible enemigo en el área.
- E – Confirmado enemigo en el área (precaución).
- X – En combate (se recomienda escolta armada).

**Línea 7:** Marcación de la localización (paneles/luces/humo-color/ninguno).

**Línea 8:** Nacionalidad y estatus del paciente (si se sabe).

- Militar OTAN/coalicción nacionalidad
- Civil OTAN/coalicción nacionalidad
- Militar no coalición nacionalidad
- Civil no coalición nacionalidad
- Prisionero de guerra enemigo/No clasificado
- Objetivo alto valor (necesaria escolta armada)

**Línea 9:** Zona de aterrizaje/Obstáculos. Si hay amenaza NBQ, se incluye.

AIR MEDEVAC "9-line"		DGT	UNIT
REQUEST			
1	LOCATION (UTM GRID/ IVO)	(1)	
2	CALLSING & FREC	(2)	
3	NO OF PATIENTS/PRECEDENCE	(3)	
	A- URGENT (2 hours---- Svs LLE)	B-URGENT SURGERY (2 Hrs- Surgical	
	C- PRIORITY (4 HRS)	D - ROUTINE	E- CONVENIENCE
4	SPECIAL EQUIPT REQYD	(4)	
	A- NONE B- HOIST	C- EXTRATION	D-VENTILATOR
5	NO OF PATIENTS/ TYPE	(5)	
	L-LITTER	A- AMBULATORY	
6	SECURITY AT LZ	(6)	
	N- NO ENEMY	E- ENEMY IN AREA	
	P- POSSIBLE ENEMY	X- ARMED ESCCORT REQUIRED	
7	LZ MARKING METHOD	(7)	
	A- PANNELS B- PYRO	C- SMOKE	D- NONE E- OTHER
8	NATIONALITY - STATUS	(8)	
	A- ISAF MILITARY B- ISAF CIVILIANS	C- MILITARY/NON - ISAF	
	D- CIVILIANS - NO ISAF	E- EPW/PUC	
9	LZ TERRAIN/OBSTACLES	(9)	
To EXPEDITE MEDEVAC, please include: Nature of injury, how and when did injury occur?, Patient's vital sings. Is bleeding controlled? Amount of blood lost? Any meds given?			
NOTES:			

### ¿CÓMO HACER UNA TELECONSULTA RADIOTELEFÓNICA?

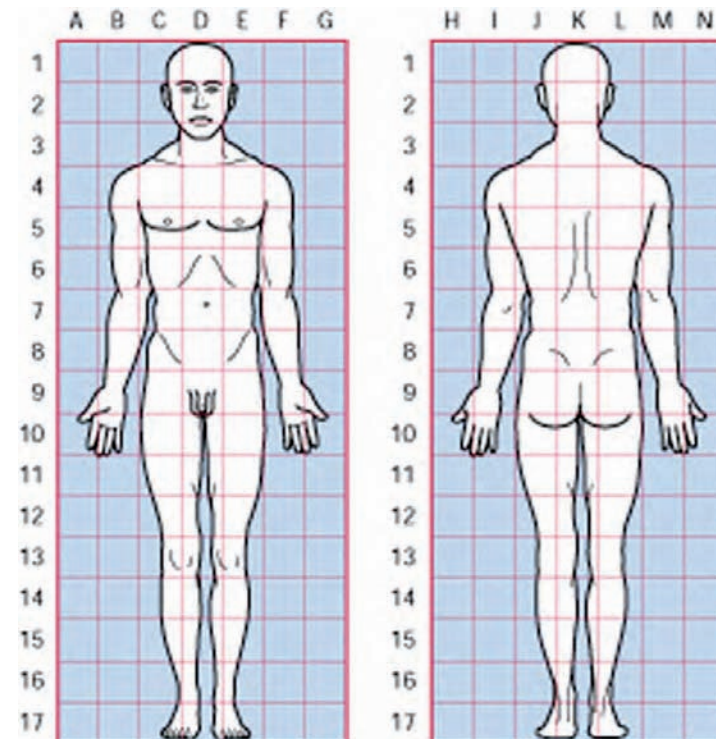
Mantenga la calma.

Antes de abrir la comunicación se deben recoger todos los datos y síntomas sobre el caso, siguiendo el orden establecido en las instrucciones y ayudándose del presente documento, **EXAMEN DEL PACIENTE**. Piense que una buena recogida de datos facilita la labor del médico y determina una mejor calidad de la Teleconsulta.

Tener a mano papel y algo para escribir las anotaciones que sean necesarias durante la consulta.

El paciente debe estar presente en el momento de efectuar la consulta. Si esto no fuera posible, un compañero deberá ayudar en la recogida y transmisión de otros datos que el médico solicite.

Hablar despacio, claro y ser lo más breve posible. Las figuras sirven para señalar las zonas del cuerpo afectadas, diciendo los cuadrantes correspondientes, ej.: C6.





### 1.1. EN LA TELECONSULTA SE DEBE INFORMAR SOBRE TRES APARTADOS ESENCIALES

#### ¿Qué le pasa?

Si el paciente está herido por algún tipo de impacto o traumatismo, señalaremos las zonas afectadas y describiremos lo que siente el paciente si es capaz de decirlo (*síntomas* como el dolor, náuseas...), y también lo que podemos comprobar (*signos* como tos, vómito, diarrea...).

**Es muy importante señalar el motivo principal de la teleconsulta:** HERIDO ó ENFERMO y si se conoce, la causa.

**En el caso de heridas, es importante informar sobre si el paciente está consciente y como respira. A continuación describir la localización y tipo de las heridas, así como las medidas de tratamiento que se le hayan aplicado, ej: torniquete.**

**En el caso de enfermedades, se ha de seguir el siguiente protocolo de información, contestando las siguientes preguntas antes de iniciar la comunicación:**

#### ¿Desde cuándo?

Cuándo comenzó a notarlo, el día y, si es posible, incluso la hora.

#### ¿A que lo atribuye?

Si lo relaciona con alguna actividad: comida, bebida, ejercicio.

**LA SEGUNDA FASE** de la recogida de información consiste en precisar los signos y síntomas referidos, como: **El dolor**, uno de los síntomas más comunes, ofrece la oportunidad de una mayor definición: **¿Dónde le duele y hacia dónde va el dolor?, indicándolo en las LÁMINAS DE SITUACIÓN DE SÍNTOMAS O LESIONES.**

**¿Cómo** es el dolor? (Continuo o intermitente/Profundo o superficial/Suave o intenso, valore de 1 a 10/Opresivo, punzante, quemante.../De inicio brusco o gradual).

**¿Cuándo le duele? Tiene relación con las comidas, el movimiento, posición...**

#### ¿Con qué se alivia o empeora? Medicación, comidas, posturas...

Con respecto a **vómitos, flemas, orina o deposiciones**, debemos apuntar: **Cantidad y frecuencia. Aspecto y consistencia. Color y olor. Presencia de sangre o pus. Describa el color de la orina.**

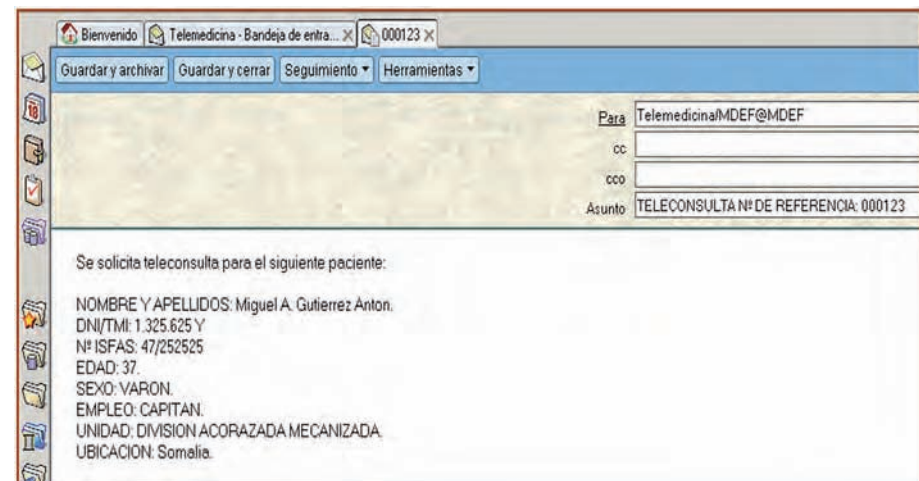
El personal facultativo de Sanidad que atienda la teleconsulta dará recomendaciones para el tratamiento y la evacuación de los pacientes. **ES MUY IMPORTANTE:**

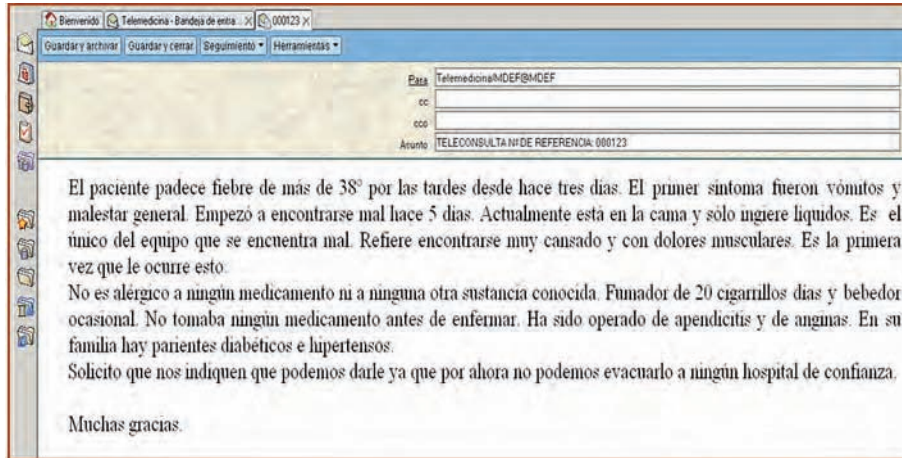
- Aplicar a los afectados las recomendaciones que se reciban.
- Mantener la vigilancia del paciente.
- Informar de cualquier incidencia que afecte al estado del paciente o a la aplicación de las medidas recomendadas, solicitando una nueva teleconsulta.
- Se debe informar en el momento que el paciente/pacientes, sean trasladados a Unidades Sanitarias.

### TELECONSULTAS POR CORREO ELECTRÓNICO, MENSAJE O FAX

Se seguirá el mismo protocolo que se ha descrito para las teleconsultas radiotelefónicas. Es **MUY IMPORTANTE** enviar siempre dos mensajes, uno con los datos de administrativos del paciente (si la situación táctica nos lo permite) y un número de código que se asignará a criterio de quien realice la teleconsulta, y otro con la información sobre lo que le afecta al paciente, siguiendo el protocolo descrito.

A continuación se muestra un ejemplo ficticio de los dos correos electrónicos que se enviarían para realizar una teleconsulta:





## GLOSARIO

- **Procedimiento de comunicaciones por radio:** Conjunto de normas establecidas para realizar enlaces por medio radio.
- **Instrucción básica de transmisiones:** Formación fundamental para el establecimiento de enlaces por distintos medios.
- **Frecuencia de trabajo:** La frecuencia radio utilizada como principal en una malla de comunicaciones.
- **Frecuencia de reserva:** La frecuencia radio utilizada como secundaria en una malla de comunicaciones.
- **Indicativos:** Palabra específica asignada a cada uno de los componentes de la malla para su identificación en las comunicaciones.
- **Estación directora:** Componente de la malla de comunicaciones que la coordina.
- **Silencio radio:** Procedimiento imperativo en el que se suspenden todos los enlaces hasta nueva orden o excepto en situaciones específicas reflejadas en la IBT.
- **Procedimientos específicos:** Protocolos establecidos para realizar operaciones determinadas en los enlaces.
- **Autenticación:** Procedimiento para realizar la identificación de los componentes de la malla.
- **Procedimiento completo:** Protocolo establecido que se ejecuta por entero.
- **Procedimiento abreviado:** Protocolo establecido que se ejecuta en forma resumida.
- **Lenguaje convenido:** Conjunto de voces que cada una representa un significado codificado.
- **Voces tipo:** Comandos específicos de comunicaciones.
- **Telefonía satelital:** Comunicación telefónica que se realiza por medio de una malla de comunicaciones satelital.
- **Mensaje 9 líneas (9 liner):** Formato específico de mensaje para solicitar evacuaciones sanitarias.
- **Teleconsultas radiotelefónicas:** Las consultas que se realizan por medio de mallas de radio o redes telefónicas. Se consideran sincronas, en tiempo real.
- **Teleconsultas por correo electrónico, mensaje ó fax:** Las consultas que se realizan por mensajería de correo en internet o intranets, mensajería telefónica o mensajes fax. Se consideran asíncronas, no en tiempo real.

### AUTOEVALUACIÓN

1. En el procedimiento de comunicaciones por radio debemos conocer siempre:
  - a. El nombre de los operadores de las otras radios.
  - b. La Instrucción Básica de Transmisiones (IBT).
  - c. La longitud y el tipo de onda.
2. El mensaje 9 líneas o 9 liner, se utiliza para solicitar:
  - a. La frecuencia de trabajo de la malla de comunicaciones.
  - b. Los indicativos de las estaciones de radio de la malla.
  - c. Evacuaciones sanitarias.
3. En las teleconsultas sobre pacientes heridos debemos:
  - b. Decir si está consciente, como respira y la localización y tipo de las heridas.
  - c. Qué le ocurre, desde cuándo y a qué lo atribuye.
  - d. El nombre y graduación de quien hace la teleconsulta.

### BIBLIOGRAFÍA

1. PHTLS: military edition.- Prehospital Life Support Committee of The National Association of Emergency Medical Technicians in Cooperation with The Committee on Trauma of The American College of Surgeons. Sexta edición. Mosby Jems.
2. ORIENTACIONES. Sanidad en Operaciones. Mando de Adiestramiento y Doctrina. Ejército de Tierra Español. OR7-603.
3. TELECONSULTAS RADIOTELEFÓNICAS Y POR CORREO ELECTRÓNICO: PROCEDIMIENTOS. Inspección General de Sanidad. Subsecretaría de Defensa.
4. PROCEDIMIENTO RADIOTELEFÓNICO. Doctrina ET.
5. COMBAT MEDIC. Field Reference. Casey Bond, MPAS, PA-C. Jones and Bartlett Publishers. Sudbury, Massachusetts.

# **MÓDULO 6**

## **DOCTRINA SANITARIA Y MARCO LEGAL**

## UNIDAD DE APRENDIZAJE 38

### LOGÍSTICA SANITARIA

#### OBJETIVOS

1. Familiarizarse con los principios que rigen la Logística Sanitaria y el Apoyo del Servicio de Sanidad en Operaciones.
2. Conocer la estructura del Servicio de Sanidad en Operaciones.
3. Conocer la Doctrina que rige en la Función Logística Sanidad.
4. Aplicar estos conceptos logísticos en el Apoyo del Servicio de Sanidad en Operaciones.

#### COMPETENCIAS

1. Conocer cada una de las actividades que se desarrollan en los distintos escalones de la cadena asistencial; para poder integrarse en ellas.
2. Desarrollar las funciones de Sanitario a su nivel.

#### PALABRAS CLAVE

- Logística Sanitaria
- Apoyo Sanitario a Operaciones
- Escalonamiento del Servicio de Sanidad
- Roles



## 1. INTRODUCCIÓN

En operaciones la recuperación de las bajas por motivos de accidente, enfermedad o heridas causadas en la acción de combate, no se presta en una única formación sanitaria. El escalonamiento de las mismas proporciona una asistencia integral que es fundamental en el ambiente operacional. Las razones de este escalonamiento se contemplan de forma general en un principio, para posteriormente centrarse en cada una de las capacidades que deben tener los diferentes eslabones de la cadena asistencial.

Dentro de los diversos apoyos que reciben las Fuerzas Armadas en Operaciones, el Apoyo Sanitario es de especial importancia por su repercusión directa en la moral de los hombres y mujeres que intervienen en la misma. Ya que permite mantener sus efectivos en las mejores condiciones psicofísicas y recuperar las bajas en caso de que se produzcan.

Apoyo Sanitario es el conjunto de acciones encaminadas a garantizar la protección de la salud de los componentes de las Fuerzas Armadas.

Apoyo Sanitario en Operaciones es el conjunto de acciones encaminadas a garantizar la protección de la salud de los miembros de la Fuerza, para mantener su capacidad de combate.

## 2. EL APOYO SANITARIO EN OPERACIONES

Esta modalidad de apoyo es tan importante para el desarrollo de la misión que ha dado como resultado que toda la terminología que utilizaremos en la doctrina sanitaria esté impregnada de conceptos derivados de esta modalidad de apoyo.

Históricamente se ha comprobado que no podemos realizar un tratamiento completo a las bajas en el lugar donde estas se producen, necesitando prestarlo en sucesivas formaciones sanitarias. Y esto por los siguientes motivos:

1. El lugar donde más bajas se produce es el lugar más afectado por los avatares del combate.
2. Razones tácticas y técnicas impiden el tratamiento de las bajas en los lugares donde se producen.
3. Tenemos la necesidad de escalonar los órganos de sanidad para asegurar la continuidad en la asistencia sanitaria.
4. Las bajas presentan diferentes estados de gravedad, por lo que se hace necesario establecer unos plazos máximos de tiempo para su tratamiento (plazo quirúrgico).

5. El escalonamiento persigue optimizar todos los medios sanitarios empleados.

## 3. TRATAMIENTO DE BAJAS EN OPERACIONES

El soldado en campaña puede sufrir dos tipos de agresiones. Cuando está en combate lo normal es que sufra heridas a causa de las armas del enemigo. En periodos de no combate puede ser baja a causa de una enfermedad general, lo que aparecen son enfermedades transmisibles (infecto-contagiosa) o también podemos sufrir bajas por accidentes, actualmente sobre todo por accidentes de tráfico.

Estos dos tipos de manera reproducir bajas ha dado lugar a que clásicamente se considere dos modalidades de apoyo sanitario en Operaciones:

- Apoyo Sanitario al Combate.
- Apoyo Sanitario de Servicio.

### 3.1. APOYO SANITARIO AL COMBATE

Esta modalidad de apoyo es tan importante para el desarrollo de la misión que ha dado como resultado que toda la terminología que utilizaremos en la doctrina sanitaria esté impregnada de conceptos derivados de esta modalidad de apoyo.

- Históricamente se ha comprobado que no podemos realizar un tratamiento completo a las bajas en el lugar donde estas se producen, necesitando prestarlo en sucesivas formaciones sanitarias. Y esto por los siguientes motivos:
- El lugar donde más bajas se produce es el lugar más afectado por los avatares del combate.
- Razones tácticas y técnicas impiden el tratamiento de las bajas en los lugares donde se producen
- Tenemos la necesidad de escalonar los órganos de sanidad para asegurar la continuidad en la asistencia sanitaria.
- Las bajas presentan diferentes estados de gravedad, por lo que se hace necesario establecer unos plazos máximos de tiempo para su tratamiento (plazo quirúrgico).
- El escalonamiento persigue optimizar todos los medios sanitarios empleados.

#### 4. ESCALONAMIENTO DEL SERVICIO DE SANIDAD

##### Fundamento del Escalonamiento de los Órganos de Sanidad en Campaña:

- Situar órganos muy móviles a vanguardia para poder seguir a las tropas en su maniobra en detrimento de su capacidad tecnológica.
- Situar a retaguardia órganos con gran capacidad tecnológica para realizar tratamientos complejos en detrimento de su movilidad.

Es clásico dividir los recursos y los medios sanitarios en cuatro categorías siguiendo un modelo progresivo para conducir el tratamiento, la evacuación, el abastecimiento y mantenimiento de los recursos sanitarios y otras funciones esenciales para mantener la salud psicofísica de la fuerza.

Tradicionalmente hemos realizado el apoyo sanitario dividiéndolo en cuatro escalones.

Primer Escalón. Para Pequeñas Unidades tipo BON/RGTO

Segundo Escalón. Para Grandes Unidades tipo BRI/DIV

Tercer Escalón. Para apoyo al conjunto de Unidades desplegadas en TO

Cuarto Escalón. Supone Hospitales Generales fuera de TO

Este curso que se os está impartiendo está especialmente dirigido al apoyo sanitario de primer escalón. En las Figuras 1,2 y 3 están los organigramas de las unidades donde os vais a integrar como sanitarios.

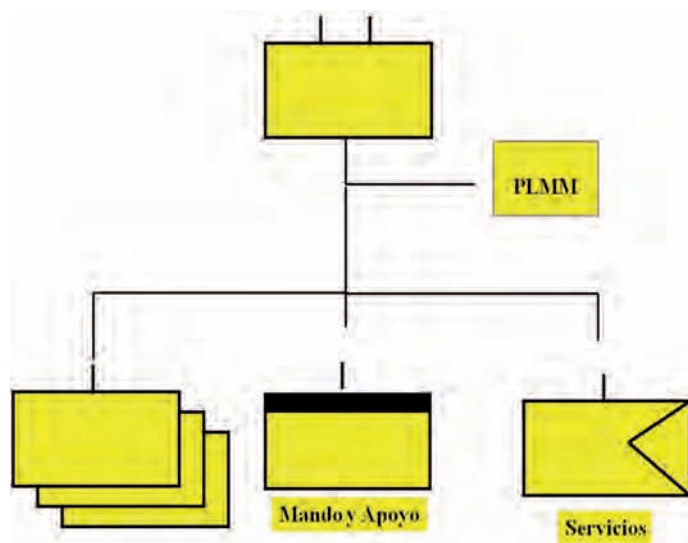


Figura n.º 1

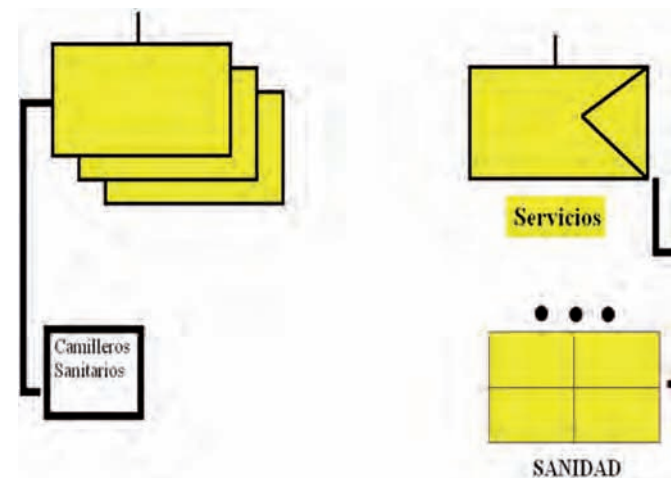


Figura n.º 2

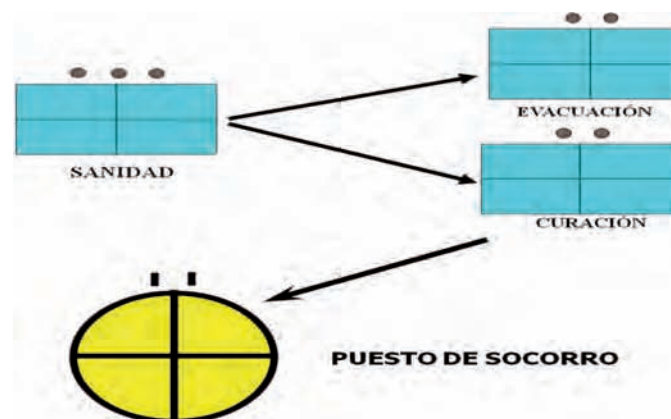


Figura n.º 3

#### 5. DOCTRINA SANITARIA EN LA OTAN

El apoyo sanitario a las fuerzas de la OTAN ha de ser tal que: «incluso en crisis o conflicto, el objetivo sea proveer un apoyo sanitario estándar, que sea lo más parecido posible al prestado en Territorio Nacional en tiempo de Paz».

Para el apoyo sanitario en la OTAN se habla de la capacidad que tienen que tener las Formaciones Sanitarias desplegadas. La capacidad médica describe el conjunto agrupado de tareas que desarrolla cada uno de los escalones: lo que se puede hacer en cada una de las Formaciones Sanitarias desplegadas.

En la OTAN los recursos médicos se distribuyen en cuatro niveles que en general se conocen como ROLES.

Las capacidades médicas están distribuidas de tal manera que se señalan con números y la superior siempre incluye las capacidades de la anterior.

### Role 1

Las instalaciones de tratamiento médico Role 1 son las que están más pegadas al personal que ejecuta la misión, siendo por tanto el primer nivel asistencial. Es un elemento esencial de cada contingente y debe estar disponible rápida y fácilmente para todo el personal de la fuerza. Las capacidades que contempla son:

- Primeros cuidados sanitarios
- Primeros auxilios
- Resucitación
- Estabilización
- Triage
- Medicina Preventiva

Dependiendo de la Misión el ROLE 1 puede ser aumentado con uno o más de las capacidades siguientes:

- Muy limitada capacidad de ingreso.
- Cuidados odontológicos
- Laboratorio básico
- Manejo de estrés de combate

### Role 2

Es una estructura intermedia en Zona/Área de Operaciones, capaz de recibir bajas de las formaciones anteriores, clasificarlas, prestarle tratamiento médico-quirúrgico para su posterior evacuación o el ingreso y tratamiento para aquellas bajas que puedan reincorporarse al servicio. Las capacidades que contempla son:

- Recepción y Triage de bajas
- Resucitación
- Estabilización
- De rutina incluye Cirugía Control Daño
- Limitada capacidad de Ingreso en cama

Las Formaciones Role 2 se clasificarán en:

#### *Role 2 Light Manoeuvre (2 LM)*

Además de las capacidades de Role 1 incluirá:

- Intensivista con medios apropiados
- Cirugía de Control de Daño
- Laboratorio de campaña
- Diagnostico por imagen básico
- Recepción, regulación y evacuación de bajas
- Limitada capacidad de ingreso

#### *Role 2 Enhanced (2 E)*

Es de hecho un pequeño hospital de campaña.

Además de las capacidades anteriores incluirá:

- Cirugía Primaria
- Cirugía y Cuidados Intensivos
- Ingreso en cama
- Laboratorio de campaña muy bien dotado que incluya provisión de sangre
- Estación de descontaminación biológico/química

ROLE 2 puede verse aumentado con una o todas de las siguientes capacidades:

- Medicina Preventiva/Sanidad medioambiental
- Odontología primaria
- Control de estrés operacional/Psiquiatra/Psicólogo
- Telemedicina
- Capacidad de coordinación de evacuación de bajas

### Role 3

Es un Hospital que se despliega en el Zona/Área de Operaciones para proporcionar cuidados secundarios a las bajas que no necesiten ser evacuadas. Dependiendo de la Misión incluirá una variedad de Especialidades Médicas, enfocadas a prestar cuidados médicos de emergencias. Incluye una o más de las siguientes capacidades:

Especialidades quirúrgicas:

- Neurocirugía
- Máxilo-facial
- Quemados, etc.

Sofisticados medios de diagnóstico:

- Scanner
- Artroscopia, etc.

Especialidades de medicina:

- Medicina Interna
- Neurología, etc.

### Role 4

Proporciona cuidados definitivos para aquellas bajas cuyo tratamiento continuará fuera de Zona/Área de Operaciones, o cuando su patología excede las capacidades marcadas para ROLE 3. Incluirá:

- Tratamiento definitivo
- Reconstrucción
- Rehabilitación
- Repatriación

### GLOSARIO

- **Aeroevacuación Sanitaria:** El movimiento de bajas, realizado bajo supervisión médica, a y entre instalaciones de tratamiento médico empleando medios de transporte aéreo.
- **Aeroevacuación Sanitaria, Avanzada:** Fase del sistema de evacuación, en la que se proporciona transporte aéreo para la evacuación de bajas entre puntos situados dentro del campo de batalla, desde el campo de batalla a los puntos iniciales de tratamiento y a los subsiguientes puntos de tratamiento dentro de la Zona de Combate.
- **Aeroevacuación Sanitaria (inter-teatro), Estratégica:** Fase del sistema de evacuación, en la que se proporciona transporte aéreo para la evacuación de bajas sanitarias desde zonas de ultramar o teatros de operaciones activados a territorio nacional, a otras naciones de la OTAN o a zonas de seguridad temporales.
- **Aeroevacuación Sanitaria (intra-teatro):** Fase del sistema de evacuación, en la que se proporciona transporte aéreo para la evacuación de bajas sanitarias desde la Zona de Combate a puntos fuera de ella y entre puntos dentro de la Zona de Comunicaciones.
- **Baja:** En relación con el personal, cualquier persona que pierde una organización debido a su fallecimiento o por estar herida, accidentada, enferma, detenida, capturada o desaparecida en combate.
- **Baja de Combate:** Cualquier baja como consecuencia directa de una acción hostil, ocurrida en combate o relacionada con él o sufrida durante los desplazamientos previos o posteriores para ejecutar una misión de combate.
- **Baja no de Combate:** Grupo de bajas debidas a enfermedades o heridas no sufridas en combate o relacionadas con él.
- **Cirugía de Urgencia:** Cirugía que es necesaria realizar con urgencia para preservar la vida, conservar un miembro o mantener las funciones vitales. implicación de elementos civiles como militares.
- **Doctrina:** Principios fundamentales por los que las fuerzas militares conducen sus acciones en apoyo a la consecución de objetivos. Aunque son de obligado cumplimiento, necesitan un criterio para su aplicación.
- **Evacuación Sanitaria:** El proceso bajo control médico de trasladar cualquier persona que esté herida, accidentada o enferma a o entre Instalaciones de Tratamiento Médico.
- **Inteligencia Sanitaria:** Esa parte de la inteligencia resultante de la obtención, evaluación, análisis e interpretación de la información sanitaria, bio-científica, epidemiológica y medioambiental.

- **Medicina Preventiva:** Es la ciencia que estudia todo lo relacionado con la identificación, prevención y control tanto de enfermedades agudas como crónicas, ya sean infecciosas o no, a través del control higiénico de los alimentos, el medio ambiente y los vectores de transmisión.
- **Norma de Evacuación:** Decisión del jefe en la que se indica el tiempo máximo que una baja puede permanecer en el teatro para su tratamiento, recuperación y vuelta al servicio. Si el pronóstico es que la recuperación durará más del tiempo estipulado en la norma de evacuación, entonces la baja será evacuada tan pronto se considere esté en condiciones de serlo.
- **Reanimación:** Complejo de medidas médicas adoptadas para restablecer y asegurar las funciones vitales.
- **ROLE. Capacidades Sanitarias:** Dentro de la OTAN, los recursos y medios se agrupan generalmente en cuatro categorías siguiendo un modelo progresivo para conducir el tratamiento, la evacuación, el reabastecimiento y otras funciones esenciales para mantener la salud de la fuerza. Las instalaciones sanitarias están clasificadas en cuatro niveles de cuidados (Roles), según sus capacidades.
- **STANAG:** El documento que recoge el acuerdo entre varias o todas las naciones miembro para adoptar los mismos o similares equipos, municiones, abastecimientos y recursos; y procedimientos operacionales, logísticos y administrativos. La ratificación nacional de una publicación aliada remitida por la Agencia de Normalización de la OTAN (NSA) puede ser registrada como un Acuerdo de Normalización.
- **Situación de Bajas en Masa:** Una situación de bajas en masa es aquella en la que existe una gran disparidad entre el número de bajas y las capacidades sanitarias disponibles in situ para poder gestionarlas de manera convencional.
- **Teatro:** Área geográfica donde tiene lugar una operación militar.

### AUTOEVALUACIÓN

1. El fundamento del escalonamiento del Servicio de Sanidad en Campaña nos obliga a:
  - a. Situar órganos logísticos con gran capacidad tecnológica a vanguardia
  - b. Situar órganos logísticos con poca movilidad a vanguardia
  - c. Situar órganos logísticos muy móviles a vanguardia
  - d. A y b son correctas
2. Se considera Role 1 en la terminología OTAN a las capacidades siguientes:
  - a. Resucitación
  - b. Rehabilitación
  - c. Triaje
  - d. Sólo a y c
3. Se considera la cirugía dentro de:
  - a. Role-1
  - b. Role-2 LM y E
  - c. Role-3
  - d. Son correctas b y c



## BIBLIOGRAFÍA

---

1. Doctrina Empleo de la Fuerza Terrestre. D01-001.
2. Doctrina Sanitaria Conjunta.
3. Orientaciones. Sanidad en Operaciones OR7-603.
4. Orientaciones: Grupo Logística de la Brigada OR4-601.
5. Orientaciones: Compañía de Sanidad OR4-602.
6. MC-326-1.
7. NATO Medical Handbook.
8. AJP-4.10 (A) Allied Medical Support Doctrine.
9. Stanag,s del Grupo Med.
10. Publicaciones Aliadas.

## UNIDAD DE APRENDIZAJE 39

# MARCO LEGAL DEL SANITARIO EN OPERACIONES

### OBJETIVOS

1. En esta Unidad se pretende que el alumno comprenda las bases éticas de la asistencia sanitaria en las emergencias prehospitalarias y conozca la normativa legal que la regula.
2. Entenderá que forma de parte de un equipo asistencial multidisciplinar, comprendiendo los principios del trabajo en equipo.
3. Conocerá cuáles son sus funciones y la responsabilidad derivada de la aplicación de las mismas.

### COMPETENCIAS

1. Al concluir esta Unidad, el alumno podrá definir los aspectos legales relacionados con la asistencia sanitaria en emergencias. (CE 8) y será capaz de:
2. Explicar los distintos tipos de responsabilidad (CE 8.1)
3. Enumerar la legislación en la que se fundamenta la asistencia a las emergencias. (CE 8.2)
4. Razonar las responsabilidades legales relacionadas con la autonomía y libertad del paciente, así como del secreto profesional y la ley de protección de datos. (CE 8.3)
5. Definir las funciones del Técnico en Emergencias Médicas y las del Técnico Militar de Sanidad en Operaciones.

### PALABRAS CLAVE

- Bioética
- Responsabilidad
- Legislación Sanitaria
- «Lex Artis»
- Procedimientos
- Equipo Asistencial Multiprofesional

## DESARROLLO

La constitución Española, ratificada en referéndum el 6 de diciembre de 1978, consagra el derecho a la salud de los españoles, haciendo referencia expresa de ello en el artículo 43, que reconoce el derecho a la protección de la salud. Además en su artículo 15 proclama el derecho a la vida y a la integridad física y moral y en el artículo 40 atribuye a los poderes públicos el deber de promover las condiciones para ello, singularmente en lo relativo a la formación de los profesionales.

**Artículos de la Constitución Española** –ratificada en referéndum el 6 de diciembre de 1978- **relativos a la salud:**

**Art. 15.** *Todos tienen derecho a la vida y a la integridad física y moral, sin que, en ningún caso, puedan ser sometidos a torturas ni a penas o tratos inhumanos o degradantes. Queda abolida la pena de muerte, salvo lo que puedan disponer las Leyes penales militares para tiempos de guerra.*

**Art. 40.**

**1.** *Los poderes públicos promoverán las condiciones favorables para el progreso social y económico y para una distribución de la renta regional y personal más equitativa en el marco de una política de estabilidad económica. De manera especial realizarán una política orientada al pleno empleo.*

**2.** *Asimismo, los poderes públicos fomentarán una política que garantice la formación y readaptación profesionales; velarán por la seguridad e higiene en el trabajo y garantizarán el descanso necesario mediante la limitación de la jornada laboral, las vacaciones periódicas retribuidas y la promoción de centros adecuados.*

**Art. 43.**

**1.** *Se reconoce el derecho a la protección de la salud.*

**2.** *Compete a los poderes públicos organizar y tutelar la salud pública a través de medidas preventivas y de las prestaciones y servicios necesarios. La ley establecerá los derechos y deberes de todos al respecto.*

**3.** *Los poderes públicos fomentarán la educación sanitaria, la educación física y el deporte. Asimismo facilitarán la adecuada utilización del ocio.*

En su Título VIII determina la organización territorial del Estado y las Comunidades Autónomas, enumerando las competencias que pueden ser desarrolladas por las mismas, que incluyen a la Sanidad, con lo que se sientan las bases para el desarrollo del Sistema Nacional de Salud que se plasma en la *Ley 14/1986, de 25 de abril, general de sanidad* (Derechos y Deberes de los ciudadanos en relación con la salud) según una organización autonómica, que se desarrolla según el principio de igualdad mediante la *Ley 16/2003, de 28 de mayo, de Cohesión y Calidad del Sistema Nacional de Salud*.

La Sanidad Militar, tanto a través de la Red Hospitalaria del Órgano Central como de las Unidades Sanitarias propias de cada Ejército, forma parte de este Sistema Nacional de Salud. Si bien, cuando actúa en misiones propias de Apoyo a la Fuerza la asistencia a sus miembros se regula por su propia doctrina que respeta sus compromisos internacionales (STANAG), cumpliendo eso sí con los niveles de calidad exigidos por la legislación nacional.

## 1. INTRODUCCIÓN. ÉTICA Y LEGISLACIÓN

Antes de referirnos al marco legal en que se desenvuelve la actividad del Técnico en Emergencias Médicas (TEM) y del futuro Técnico Militar de Sanidad en Operaciones (TMSO), conviene recordar que la Legislación, por más que nos obligue y debamos respetar, es en realidad un acuerdo de mínimos entre distintas posiciones éticas. Los derechos y deberes que las leyes regulan son el resultado de una discusión ética en la que intervienen valores y principios y que se resuelve mediante una ordenación jerárquica de los mismos.

¿Cuáles son estos **principios éticos**?

En primer lugar la «**No Maleficencia**». Principio universal y exigible que obliga a no hacer aquello que solo pueda resultar perjudicial para sujeto. «Primero a no causar daño». A la luz de este principio se exige que cualquier intervención tenga una relación riesgo-beneficio que resulte claramente favorable para el paciente. Es en realidad el derecho de cada persona a que su integridad física sea respetada.

El segundo principio que rige la actuación del sanitario es del «**Justicia**» entendiéndolo como tal el derecho a la salud de las personas y a la correspondiente asistencia sanitaria que proclama nuestra Constitución. Aquí ha de considerarse el concepto social de reparto de recursos y por tanto del mínimo asistencial a que cada uno tiene derecho. Cuestión que se resuelve en el catálogo de prestaciones del Sistema Nacional de Salud (*Real Decreto 1030/2006, de 15 de septiembre, por el que se establece la cartera de servicios comunes del Sistema Nacional de Salud y el procedimiento para su actualización*).

Estos dos derechos son tan universales que tienen su traducción en las leyes y reglamentos o todo lo más se discuten a la luz de los conocimientos científicos que definen la manera correcta de actuar ante una situación determinada, que conocemos como «Lex Artis» y que habitualmente se recogen en guías de recomendaciones o protocolos de buena práctica clínica.

Pero ni siquiera estos principios fundamentales son inmutables pues están condicionados por las circunstancias en que la situación se produzca e incluso

por la disponibilidad de recursos, de manera que en la práctica debemos hablar de la «Lex artis ad hoc». Es decir, los conocimientos científicos aplicados en un hecho particular que permiten tomar la decisión correcta considerando todas las circunstancias y medios de que se dispone.

Junto a estos dos principios que conforman una ética de mínimos sobre la que interviene el legislador, hay que considerar otros dos de carácter más privado que tienen que ver con creencias, valores e ideales de cada persona y que generan conflictos éticos entre lo individual y lo general. Constituyen una ética de máximos en el proceder moral de cada persona que se traduce en su norma de conducta y manera de vivir.

La «**Autonomía**» referida a la capacidad del ser humano de darse a sí mismo unas normas, que le viene autoimpuestas por su propia razón, en base a las cuales es capaz de tomar decisiones y gestionar su propia salud, su propio cuerpo y por tanto tomar decisiones sobre su vida y su muerte.

La «**Beneficencia**» como cara opuesta a la no maleficencia, es el principio ético que obliga al individuo a hacer el bien y a buscar siempre la excelencia, pero que no puede imponerse contra su voluntad.

La evolución social, los cambios demográficos, políticos y religiosos han ido modificando el debate ético entre estos valores y principios, condicionando la actividad de los gobernantes y creadores de opinión hacia una progresiva imposición de la autonomía y los derechos del paciente, publicitados por los medios de comunicación y muchas veces llevados al terreno de la judicialización de la asistencia sanitaria.

La atención ya no es prestada por un médico o profesional que, actuando según el principio de beneficencia, tiene un cierto ascendente sobre el paciente, sino por un sistema del que el propio paciente es partícipe y en el que la prestación sanitaria ha de respetar sus creencias y valores.

En nuestro sistema, los derechos del paciente y las consecuentes obligaciones del profesional sanitario y del propio sistema son objeto de legislación específica en la *Ley 41/2002, básica reguladora de la Autonomía del Paciente, y de derechos y obligaciones en materia de información y documentación clínica (LAP)*.

## 2. MARCO LEGAL DE LA ASISTENCIA SANITARIA

Lo primero que cabe preguntar es si el Técnico en Emergencias Médicas es un profesional sanitario. Cosa que resuelve la *Ley 44/2003, de 21 de noviembre, de Ordenación de las Profesiones Sanitarias (LOPS)* en su artículo 3 que se

refiere a los profesionales del área sanitaria de formación profesional y los clasifica en grado superior y grado medio, añadiendo que «...*tendrán, asimismo, la consideración de profesionales del área sanitaria de formación profesional, los que estén en posesión de los títulos de formación profesional que, en la familia profesional sanidad, establezca la Administración General del Estado conforme a lo previsto en el artículo 10.1 de la Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional*».

Determinando que ejercerán su actividad profesional sanitaria de acuerdo con las normas reguladoras de la formación profesional, de sus distintos niveles formativos y de su concreta titulación, en el marco del respeto a la competencia profesional, responsabilidad y autonomía propias de las profesiones sanitarias tituladas. Y emplazando a las Administraciones sanitarias a establecer los modelos para la integración e incorporación de estos técnicos y de sus actividades profesionales sanitarias a los centros y establecimientos dependientes o adscritos a tales Administraciones, y regular los sistemas de formación continuada y de desarrollo de éstos.

De manera que queda claro que el TEM es un profesional sanitario, con una actividad determinada, que se encuadra en un equipo asistencial multiprofesional al que suma algunas competencias específicas de su formación, pero siempre actuando bajo la dirección y coordinación de titulados.

¿Quiere eso decir que el TEM nunca puede actuar solo?

Para responder a esa pregunta debemos hacer algunas consideraciones sobre la responsabilidad o mejor dicho, sobre las **clases de responsabilidad**.

La realización u omisión de un acto determinado tiene unos resultados que ocasionalmente pueden resultar perjudiciales o dañosos para el paciente o sus allegados, lo que conlleva una responsabilidad por parte del que actúa o se inhibe debiendo actuar.

La **responsabilidad** es una condición de la naturaleza humana, de modo que todo ser humano está continuamente dando cuenta de sus actos y justificando sus propias acciones.

Ya hemos dejado establecido que hay una **responsabilidad moral** basada en la ética de máximos en la que el individuo es responsable ante sí mismo de sus propios actos. Pero existe una ética de mínimos que atañe a los derechos del conjunto de los ciudadanos, que se garantizan recogidos en un ordenamiento jurídico, obligando al individuo a dar cuentas también ante la sociedad.

Estos deberes del profesional sanitario y los derechos de los ciudadanos respecto a la salud, están contenidos en una amplia serie de leyes que se relacionan en el cuadro:

*Ley 14/1986, DE 25 DE ABRIL, General de Sanidad (Derechos y Deberes de los ciudadanos en relación con la salud)*

*Ley Orgánica de Protección de Datos (Ley 15/99 de 13 XII 1999).*

*Ley 41/2002, básica reguladora de la Autonomía del Paciente, y de derechos y obligaciones en materia de información y documentación clínica (LAP).*

*Ley 16/2003, de 28 de mayo, de Cohesión y Calidad del Sistema Nacional de Salud.*

*Ley 44/2003, de 21 de noviembre, de Ordenación de las Profesiones Sanitarias (LOPS).*

*Ley 29/2006, de 26 de julio, de garantías y uso racional de los medicamentos y productos sanitarios.*

*REAL DECRETO 1030/2006, de 15 de septiembre, por el que se establece la cartera de servicios comunes del Sistema Nacional de Salud y el procedimiento para su actualización.*

*Ley 14/2007, de 3 de julio, de Investigación Biomédica.*

En el caso que nos ocupa de los profesionales sanitarios del área de Formación Profesional hay que considerar además una serie de disposiciones que atañen tanto a su formación como a su ámbito de actuación.

*REAL DECRETO 295/2004, de 20 de febrero, por el que se establecen determinadas cualificaciones profesionales que se incluyen en el Catálogo nacional de cualificaciones profesionales, así como sus correspondientes módulos formativos que se incorporan al Catálogo modular de formación profesional (Transporte Sanitario. Nivel 2. Anexo XXV)*

*REAL DECRETO 1087/2005, de 16 de septiembre, por el que se establecen nuevas cualificaciones profesionales, que se incluyen en el Catálogo nacional de cualificaciones profesionales, así como sus correspondientes módulos formativos, que se incorporan al Catálogo modular de formación profesional, y se actualizan determinadas cualificaciones profesionales de las establecidas por el Real Decreto 295/2004, de 20 de febrero. (Atención Sanitaria a Múltiples Víctimas y Catástrofes. Nivel 2. Anexo CXXII)*

*REAL DECRETO 1397/2007, de 29 de octubre, por el que se establece el título de Técnico en Emergencias Sanitarias y se fijan sus enseñanzas mínimas.*

*Orden ESD/ORDEN ESD/3391/2008, de 3 de noviembre, por la que se establece el currículo del ciclo formativo de Grado Medio correspondiente al título de Técnico en Emergencias Sanitarias.*

*Además de múltiple normativa de carácter autonómico, que en la Comunidad de Madrid se concreta en la*

*Orden 560/1997 de la Consejería de Sanidad y Servicios Sociales de la Comunidad de Madrid, por la que se establecen los criterios que permitan garantizar los niveles mínimos de formación del personal dedicado al transporte sanitario en ambulancia.*

### Clases de Responsabilidad

Esta responsabilidad puede ser Civil o Penal e incluso puede extenderse a lo Administrativo, cuando el técnico presta sus servicios a la Administraciones como es el caso de la Sanidad Militar.

En el ámbito Civil, tan solo se pretende la reparación del daño, tal como señala el Art. 1902 del Código Civil «*El que por acción u omisión causare un daño a otro, está obligado a reparar el daño causado*»

En la vía Penal se trata además de castigar la conducta delictiva del profesional añadiendo al resarcimiento del daño, las penas determinadas por la ley con privación de libertad y pérdida de derechos.

El Código Penal en su artículo 1º determina que, «*son delitos o faltas las acciones u omisiones dolosas o culposas penadas por la ley*».

Se entiende por **dolo** la intención y el deseo expreso de causar un mal, con conciencia y voluntad, sabiendo lo que se hace y queriendo hacerlo.

Mientras que la **culpa o imprudencia** se produce cuando el individuo realiza una acción sin intención, pero actuando sin la debida diligencia, causando un resultado dañoso, previsible y penado por la ley.

Según esto, para que el técnico incurra en delito, cuando actúa en funciones propias de la asistencia sanitaria, o bien deberá causar un mal con intención de hacerlo, o bien causará un mal sin intención, pero omitiendo aquellos pasos, aquellas atenciones indispensables que debe conocer inexcusablemente.

Descartado el primero de los casos, puesto que ningún técnico atenderá a un paciente con la intención de causarle daño (dolo o voluntad), sino más bien todo lo contrario, con la voluntad de prestarle auxilio cuando lo precisa, tan solo se incurrirá en responsabilidad penal por imprudencia que el código penal gradúa en leve, grave y profesional.

Así pues, cualquiera que sea la causa, para que un profesional incurra en imprudencia en el ejercicio de su profesión, se requiere que haya al menos cuatro elementos.

1. Acción u omisión voluntaria en el proceder del profesional.
2. Que esta conducta suponga una infracción del deber exigible de cuidado (una conducta objetivamente descuidada)
3. Que exista un daño efectivo y concreto para la salud de las personas.
4. Que se establezca una relación causa-efecto entre la conducta llevada a cabo (u omitida) y el daño producido.

Cuando esas cuatro circunstancias se dan puede incurrirse en responsabilidad penal por imprudencia:

#### Elementos de la responsabilidad

Daño objetivo acreditable.

Actuación «negativa» del profesional.

Nexo causal entre daño y actuación del Profesional Sanitario.



Se distinguen tres tipos de imprudencia:

**Imprudencia Profesional** que refiere a la ineptitud o ignorancia de las reglas de la profesión. Bien porque se desconocen o no se han actualizado o porque al ponerlos en práctica se hacen muy deficientemente, peor de lo que se exigiría a un profesional medio. Esta actuación supone el desconocimiento de un aspecto de la profesión o la carencia de competencias o destrezas propias de la misma, por lo que lleva aparejada la pena de inhabilitación especial para el ejercicio de la profesión.

**La imprudencia Grave**, se refiere a una actuación que resulta en un daño por descuido, olvido u omisión que no afectan a la destreza del profesional si no a su proceder negligente.

**La Imprudencia Leve**, se trata de omitir la atención normal o debida en relación con factores circunstanciales de un hecho concreto, representando una infracción del deber de cuidado de pequeño alcance. Por esta levedad, el código penal no la califica como delito, sino como falta y no se persigue de oficio sino tras la denuncia del ofendido.

#### Clases de Responsabilidad:

Responsabilidad Civil.  
Responsabilidad Penal.  
Por Dolo.  
Por Imprudencia.

### 3. ¿CUÁLES SON LOS DELITOS QUE PUEDE COMETER EL PROFESIONAL SANITARIO?

A la luz de lo anteriormente expuesto el profesional sanitario podría cometer delito por falta de atención o atención inadecuada, es decir el **Delito de Omisión del Deber de Socorro. Negligencia.**

Cabe también que actúe en aquellas situaciones para las que no esté capacitado cometiendo un delito de **Intrusismo.**

Según esto el profesional sanitario se ve expuesto a una contradicción diabólica en la que puede delinquir tanto por no actuar (denegación de socorro) como por hacerlo. Esta situación se resuelve mediante la aplicación de los principios de actuación en la asistencia.

#### Principio de Prudencia y Estado de Necesidad

El Código de Ética y Deontología Médica establece en su art. 21.2 que, excepto en situación de urgencia, el médico debe abstenerse de actuaciones que sobrepasen su capacidad, proponiendo en tal caso que se recurra a otro compañero competente en la materia.

En el caso de la Urgencia, donde prima el estado de necesidad, dado que está en juego la salud y la vida del paciente, la legislación permite la quiebra de ese principio de prudencia.

Se trata entonces de aplicar las competencias que componen la cualificación del profesional, de manera proporcionada a la gravedad de la situación, atendiendo a la disponibilidad de medios y aplicando los procedimientos determinados por las guías de actuación de la institución.

La «lex artis ad hoc», en estos casos, cobra especial importancia ya que lo que en circunstancias normales podría constituir una imprudencia, en situaciones de riesgo vital o ante la existencia de múltiples víctimas constituye una actuación excelente desde el punto de vista profesional. Abstenerse de hacerlo, podría además considerarse una denegación del deber objetivo de socorro.

Llegamos a así a la conclusión de que son los procedimientos escritos o las guías clínicas de actuación, la referencia por la que se medirá la actuación de profesional, de manera que la actuación acorde a las mismas constituye la garantía de calidad tanto para el paciente, que recibirá el tratamiento más adecuado, como para el profesional, cuya actuación se verá refrendada.

De modo que la corrección científica en la elaboración y actualización de estas Guías Clínicas o Procedimientos, su conocimiento y el entrenamiento continuo con la evaluación y recertificación de las competencias precisas para su realización son los distintivos de calidad y la garantía de una actuación correcta no punible.

#### Respeto a los derechos del paciente

El profesional puede también delinquir por no respetar determinados derechos del paciente a su intimidad y confidencialidad o bien por actuar sin tener en consideración los derechos y valores del paciente.

La *Ley Orgánica de Protección de Datos (Ley 15/99 de 13 XII 1999)* consagra el derecho del ciudadano a su intimidad y es especialmente celosa de estos derechos en el ámbito de la sanidad. La confidencialidad es uno de los principios esenciales en los que debe basarse la actuación del profesional sanitario. Faltar a ella constituye una **Violación del Secreto Profesional** penada específicamente por la ley.

El respeto a la voluntad del paciente está ampliamente recogido en la legislación (*Ley 41/2002, básica reguladora de la Autonomía del Paciente, y de derechos y obligaciones en materia de información y documentación clínica*) y se concreta en la **obligación de obtener un consentimiento informado** antes de proceder a la asistencia.

Se requiere la obtención del beneplácito del paciente, o de sus allegados si aquél no está capacitado para darlo: Para lo cual ha de proporcionarse una información sobre el acto que se pretende realizar, los resultados que se espera obtener y las alternativas posibles.

De ello debe dejarse constancia escrita, especialmente cuando la voluntad del paciente resulte contraria a lo recomendado en las guías de actuación. De manera que el paciente puede negarse incluso a recibir asistencia, pero es nuestra obligación advertirle de las consecuencias que ello conlleva y dejar constancia de nuestra información y su negativa.

Hay circunstancias como la parada cardíaca o cuando está en juego la vida del paciente en que debe procederse sin este consentimiento informado, puesto que la vida es el valor más importante a conservar. Sin embargo pueden existir Directivas Anticipadas por el paciente –el llamado testamento vital– que deben ser respetadas caso de conocerse.

### La importancia de la documentación

La historia clínica en sus múltiples documentos y partes de actuación permiten dejar constancia de la situación y de la asistencia prestada, proporcionando una valiosa información al resto de la cadena asistencial, incluso con fines de evaluación de los procedimientos e investigación clínica para mejora de los mismos.

Constituyen además el refrendo legal y reflejo de la aplicación oportuna del procedimiento adecuado. Es pues obligación del profesional elaborarla cuidadosamente y es su deber custodiársela adecuadamente para preservar los derechos del paciente. Constituye un documento público sobre el que han de observarse las cautelas previstas por la ley y al que el paciente y sus allegados tienen derecho como informe de asistencia.

## 4. LA ASISTENCIA SANITARIA EN EQUIPO

El progreso técnico, la creación de nuevos conocimientos, el aumento del número de pacientes y consiguientemente de la demanda de servicios, hacen irreversible la necesidad de la especialización en las profesiones sanitarias y la intervención

de distintos profesionales que forman un equipo asistencial multiprofesional, donde cada uno realiza una tarea específica, acorde a su formación y capacitación.

Esto es especialmente relevante en la asistencia sanitaria a la Emergencia Extrahospitalaria, donde lo natural es que no estén presentes todos los miembros del equipo, sino que se vayan sumando elementos progresivamente más capacitados y adecuados para responder a la situación.

Por tanto, las guías deben contemplar la asistencia a la emergencia como la obra de distintos profesionales, cada uno con sus competencias específicas, de manera que al enjuiciar una actuación debemos aplicar los principios del trabajo en equipo.

### El principio de «División del trabajo»

La división del trabajo gestiona los cometidos individuales de actividades realizadas colectivamente por un equipo cuyos miembros colaboran para la consecución de un fin común. Hay que determinar las funciones que tiene cada uno de los integrantes del equipo para conocer hasta dónde alcanza su responsabilidad.

La división del trabajo horizontal se caracteriza porque todos los intervinientes tienen un mismo nivel de formación y competencias en la labor asistencial. Hay pues, una relación de igualdad y cada uno con sus conocimientos especiales, cometidos específicos e independencia, se complementan y dividen el trabajo. El caso típico de división horizontal del trabajo en el ámbito de la Medicina es el que se refiere al modelo de relaciones entre el cirujano y el anestesista en el quirófano.

Cuando los niveles formativos son diferentes se establece una relación jerárquica donde el que mayores competencias tiene asume un papel director y de distribución de tareas, que debe estar previsto en los procedimientos de actuación, de acuerdo a las competencias y cualificación de cada uno de los componentes del equipo.

La división del trabajo en la asistencia sanitaria lleva consigo que cada uno de los profesionales asuma su propia responsabilidad. Así, el principio de división del trabajo aparece como elemento delimitador de la diligencia exigible a cada profesional. Esta división de trabajo está íntimamente unida al principio de confianza que analizamos a continuación.

### El principio de confianza

La finalidad esencial de la asistencia en equipo y la división del trabajo, es evitar la sobrecarga de tareas para un individuo y que sea solo el profesional más

cualificado (en este caso el médico) el que monopolice las funciones en las intervenciones difíciles, lo que supondría una fuente de peligro y de ineficiencia en el caso de asistencia a múltiples víctimas o ante la ausencia del director del equipo.

Así, se hace posible una mayor dedicación de cada interviniente a su tarea. Pero esto exige que cada profesional interviniente pueda confiar en la labor específica de todos los demás, entendiendo esta confianza en un sentido bidireccional. El médico tiene que poder confiar en la colaboración correcta de Enfermería y Técnicos, pero estos han de confiar en la ordenación que el director realiza. Lo cual nos lleva de nuevo a las guías de actuación y los procedimientos, que deben incluir unos controles de realización.

En definitiva, el principio de confianza tiene sus límites cuando cabe apreciar reparos respecto a la cualificación o fiabilidad de un colaborador, el cual, a su vez, podrá confiar en la corrección de las instrucciones impartidas por el jefe del equipo.

En todo caso, ha de quedar claro que el jefe o director del equipo no debe llevar a cabo una férrea vigilancia del personal auxiliar interviniente, lo que daría lugar a un ambiente de nerviosismo y desconfianza muy perjudiciales para el desarrollo de la labor sanitaria, e iría frontalmente contra el necesario principio de división del trabajo.

La instrucción y el adiestramiento continuo en la aplicación de los procedimientos actualizados son la base que afirma este principio de confianza, permitiendo un funcionamiento armónico del equipo asistencial compuesto por múltiples profesionales con distintos niveles de cualificación, que asumen por tanto las responsabilidades inherentes a su propia actuación.

## 5. LAS COMPETENCIAS DE LOS TÉCNICOS EN EMERGENCIAS

La asistencia extrahospitalaria es un campo complejo en el que, a falta de una normativa específica, viene aplicándose por extensión los criterios de la asistencia hospitalaria de urgencias (donde tampoco hay una normativa propia) que se desarrolla en un ámbito de muy superiores recursos.

Durante muchos años y no hace tantos, fueron los sanitarios, celadores, conductores, camilleros y socorristas, los únicos que desempeñaban las funciones de emergencias extrahospitalarias. Hoy contamos con grandes equipos y sistemas de asistencia en emergencias, donde los Técnicos en Emergencias siguen desempeñando un papel fundamental, sin que su situación esté claramente reconocida como profesionales sanitarios.

Es cierto que el Instituto de Cualificaciones Profesionales, dependiente del Ministerio de Educación, ha elaborado un cuerpo docente y competencial propio bajo el marco de la Formación Profesional que reconoce la categoría profesional

dentro de la familia de Sanidad con distintos niveles y determina las competencias de estas titulaciones e incluso se plantea ya la equiparación y unificación a nivel europeo de las titulaciones homólogas en los países miembros para facilitar la libre circulación de los profesionales del colectivo

*Real Decreto 295/2004 de 9 de marzo (Transporte Sanitario. Nivel 2. Anexo XXV).  
Real Decreto 1087/2005, de 16 de septiembre (Atención Sanitaria a Múltiples Víctimas y Catástrofes. Nivel 2. Anexo CXXII)  
REAL DECRETO 1397/2007, de 29 de octubre (Técnico en Emergencias Sanitarias. Nivel 3) con su correspondiente Orden ESD ORDEN ESD/3391/2008, de 3 de noviembre, por la que se establece el currículo del ciclo formativo de Grado Medio correspondiente al título de Técnico en Emergencias Sanitarias.*

Sin embargo, los Sistemas de Salud de las Comunidades Autónomas que tienen transferidas las competencias en materia de sanidad, son los que establecen las relaciones laborales de los distintos niveles profesionales y van regulando diferentes títulos exigibles en sus ámbitos respectivos (*Orden 560/1997 de la Consejería de Sanidad y Servicios Sociales de la Comunidad de Madrid, por la que se establecen los criterios que permitan garantizar los niveles mínimos de formación del personal dedicado al transporte sanitario en ambulancia*), sin que la normativa regulatoria de las profesiones sanitarias en materia asistencial, deje claro cuál es el espacio laboral que corresponde ni a los enfermeros, ni a estos profesionales. (*Ley 44/2003, de 21 de noviembre, de Ordenación de las Profesiones Sanitarias y Ley 29/2006, de 26 de julio, de garantías y uso racional de los medicamentos y productos sanitarios*)

Los servicios de emergencias se mueven en el dilema de asegurar una asistencia prestada exclusivamente por titulados superiores altamente cualificados (médicos especialistas) que les garantice una seguridad jurídica, frente a una asistencia prestada por un equipo multidisciplinar que, respetando los derechos del paciente, permita la distribución de los escasos y costosos recursos humanos con criterios de eficiencia y asegure la intervención proporcionada a las distintas situaciones.

Mientras se considera prioritaria la primera alternativa, no se estima precisa una exigencia de titulación y alta cualificación de los técnicos, de manera que se limita a los títulos propios de las distintas Consejerías de Sanidad, que suelen ser de corta duración e impartidos por los mismos servicios de formación de los Sistemas Asistenciales.

En cualquier caso, corresponden a estos profesionales:

- Tareas propias de la conducción, revisión, conservación y puesta a punto del vehículo de emergencias.

- Movilizar y rescatar con seguridad al paciente y trasladarle al centro sanitario útil, si sus condiciones lo permiten.
- La asistencia a pacientes en el ámbito extrahospitalario, bien de forma autónoma en el escalón asistencial del Soporte Vital Básico, bien de forma conjunta, con Médicos y Enfermeras, en el Soporte Vital Avanzado.

El Técnico en Emergencias, es competente para:

- Detectar urgencias y discriminar estas de lo que son emergencias.
- Transmitir información de calidad.
- Solicitar los recursos avanzados necesarios en cada ocasión.

En ausencia de Médico y de Enfermero, serán la máxima autoridad sanitaria ante una emergencia debiendo estar capacitados para prestar asistencia sanitaria inmediata y de calidad conforme a los procedimientos de su servicio y durante el tiempo que transcurra hasta que equipos más completos y especializados acudan en su apoyo, caso de precisarse este.

Asimismo, serán los responsables de asegurar el escenario en el que se actúa, después de valorarlo, y requerir la presencia de otros cuerpos especializados en seguridad o rescate si fuese el caso.

Por otro lado, son los competentes para la conducción del vehículo de transporte de pacientes (UVI Móvil o ambulancia) o de recursos humanos y materiales (VIR, vehículos de apoyo y logística) necesarios para brindar una respuesta asistencial, asegurando las comunicaciones entre los elementos del sistema con apoyo de los recursos radiotelefónicos e informáticos existentes en cada uno de estos.

El Técnico Militar de Sanidad en Operaciones, además de estar capacitado para las funciones propias de Sanitario en cuanto a mantenimiento y reposición del material sanitario y de comunicaciones del vehículo, debe reunir las competencias para prestar asistencia inicial a las víctimas y mantenerlas dentro de sus posibilidades durante el traslado al puesto de socorro o hasta la llegada al escenario de los recursos humanos y materiales del resto del equipo sanitario.

Ello significa que deben disponer de un material adecuado y mantener la certificación de sus competencias mediante un entrenamiento o práctica continuada de las mismas. Igualmente es precisa la publicación de los procedimientos de actuación normalizados

## GLOSARIO

- **Bioética:** Disciplina que tiene por objeto el estudio de los valores y su inclusión en el proceso de toma de decisiones en la asistencia sanitaria.
- **Competencia:** Conjunto de conocimientos, habilidades y aptitudes que permiten el desarrollo de una actividad determinada.
- **Culpa o Imprudencia** se produce cuando el individuo realiza una acción sin intención, pero actuando sin la debida diligencia, causando un resultado dañoso, previsible y penado por la ley.
- **Dolo:** la intención y el deseo expreso de causar un mal, con conciencia y voluntad, sabiendo lo que se hace y queriendo hacerlo.

## AUTOEVALUACIÓN

1. ¿Qué elementos deben darse para que exista un delito en la asistencia sanitaria?
  - a. Acción u omisión voluntaria en el proceder del profesional que suponga una infracción del deber exigible de cuidado
  - b. Que exista un daño efectivo y concreto para la salud de las personas.
  - c. Que se establezca una relación causa-efecto entre la conducta llevada a cabo (u omitida) y el daño producido.
  - d. Todas las anteriores.
2. ¿Puede el Técnico en Emergencias Médicas realizar una traqueotomía?
  - a. Siempre que exista un riesgo vital.
  - b. Solo si está un médico presente que le supervise.
  - c. Cuando no haya alguien más cualificado que él.
  - d. No. Nunca.
3. ¿Puede decidir el traslado el Técnico en Emergencias?
  - a. No. Siempre debe comunicar la situación a sus superiores.
  - b. Solo si lo autoriza el paciente.
  - c. Siempre que exista riesgo vital.
  - d. Son ciertas b y c.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Constitución Española 1978 (BOE 29 Diciembre 1978).
2. Ley 14/1986, DE 25 DE ABRIL, General de Sanidad (Derechos y Deberes de los ciudadanos en relación con la salud).
3. Ley Orgánica de Protección de Datos (Ley 15/99 de 13 XII 1999).
4. Ley 41/2002, básica reguladora de la Autonomía del Paciente, y de derechos y obligaciones en materia de información y documentación clínica (LAP).
5. Ley 16/2003, de 28 de mayo, de Cohesión y Calidad del Sistema Nacional de Salud.
6. Ley 44/2003, de 21 de noviembre, de Ordenación de las Profesiones Sanitarias (LOPS).
7. Ley 29/2006, de 26 de julio, de garantías y uso racional de los medicamentos y productos sanitarios.
8. REAL DECRETO 1030/2006, de 15 de septiembre, por el que se establece la cartera de servicios comunes del Sistema Nacional de Salud y el procedimiento para su actualización.
9. Ley 14/2007, de 3 de julio, de Investigación Biomédica.
10. REAL DECRETO 295/2004, de 20 de febrero, por el que se establecen determinadas cualificaciones profesionales que se incluyen en el Catálogo nacional de cualificaciones profesionales, así como sus correspondientes módulos formativos que se incorporan al Catálogo modular de formación profesional (Transporte Sanitario. Nivel 2. Anexo XXV).
11. REAL DECRETO 1087/2005, de 16 de septiembre, por el que se establecen nuevas cualificaciones profesionales, que se incluyen en el Catálogo nacional de cualificaciones profesionales, así como sus correspondientes módulos formativos, que se incorporan al Catálogo modular de formación profesional, y se actualizan determinadas cualificaciones profesionales de las establecidas por el Real Decreto 295/2004, de 20 de febrero. (Atención Sanitaria a Múltiples Víctimas y Catástrofes. Nivel 2. Anexo CXXII).
12. REAL DECRETO 1397/2007, de 29 de octubre, por el que se establece el título de Técnico en Emergencias Sanitarias y se fijan sus enseñanzas mínimas.
13. Orden ESD/ORDEN ESD/3391/2008, de 3 de noviembre, por la que se establece el currículo del ciclo formativo de Grado Medio correspondiente al título de Técnico en Emergencias Sanitarias.
14. Orden 560/1997 de la Consejería de Sanidad y Servicios Sociales de la Comunidad de Madrid, por la que se establecen los criterios que permitan garantizar los niveles mínimos de formación del personal dedicado al transporte sanitario en ambulancia.
15. Procedimientos de Decisión en Ética Clínica. Diego Gracia Guillen. Editorial Triacastela. 2007.
16. Antequera JM, Casado I, Corral E, Del Álamo A, Díaz JM, Fuertes JC et al. Guía Legal de Emergencias Extrahospitalarias. Edición 2005 Ayuntamiento de Madrid. Área de Gobierno de Seguridad y Servicios a la Comunidad. Subdirección General SAMUR-Protección Civil.
17. 68w Advanced Field Craft Combac Medic Skills. Jones and Bartlett Publishers. Sydbury, Massachusetts.
18. Ortega Deballon. Aspectos ético-legales en las emergencias extrahospitalarias. Metas de Enfermería 2002. Vol 5. N° 48.



19. Rodríguez AJ, Peláez MN, Jiménez LR. Manual de Triage PreHospitalario. Elsevier España. 2008.
20. PHTLS. Soporte Vital Básico y Avanzado en el trauma prehospitalario. Elsevier España 2008.
21. Chapleau W. Primer Interviniente en emergencias: Marcando la diferencia. Madrid 2007 Elsevier.
22. Pons P, Chapleau W. Técnico en Emergencias Sanitarias. Marcando la diferencia. Elsevier España, 2008.

# UNIDAD DE APRENDIZAJE 40

## ORGANIZACIÓN Y DOCUMENTACIÓN SANITARIA

### OBJETIVOS

1. Comprender la estructura del Sistema Nacional de Salud y la estructura de la sanidad Militar.
2. Comprender la estructura y funciones de la historia clínica.
3. Conocer la legislación que regula el contenido y la propia historia clínica.

### COMPETENCIAS

1. Reconocer los distintos niveles organizativos del Sistema Nacional de Salud y de la Sanidad Militar y ubicarse en ellos.
2. Enumerar los distintos componentes de la historia clínica y su uso responsable.

### PALABRAS CLAVE

- Sistema Nacional de Salud
- Atención Especializada
- Atención Primaria
- Atención en Urgencias y emergencias
- Sanidad Militar
- Historia clínica

## INTRODUCCIÓN

La Constitución española (1978) representó un hecho sin precedentes en la historia de España respecto al reconocimiento de los derechos fundamentales de los ciudadanos.

Nuestra Constitución, junto a la Ley General de Sanidad forman el marco legal fundamental de los sistemas de salud hasta la actualidad. Esta Ley instaura el Sistema Nacional de Salud mediante la integración de diversos subsistemas sanitarios públicos.

Su finalidad es, según el artículo 1, «la regulación general de todas las acciones que permitan hacer efectivo el derecho a la protección de la salud reconocido en el artículo 43 y concordantes de la Constitución».

Los principios y criterios sustantivos que permiten el ejercicio de este derecho se concretan en:

- Financiación pública, universalidad y gratuidad de los servicios sanitarios en el momento del uso.
- Derechos y deberes definidos para los ciudadanos y para los poderes públicos.
- Descentralización política de la sanidad en las comunidades autónomas.
- Prestación de una atención integral de la salud procurando altos niveles de calidad debidamente evaluados y controlados.
- Integración de las diferentes estructuras y servicios públicos al servicio de la salud en el Sistema Nacional de Salud.

## SISTEMA SANITARIO/SISTEMA DE SALUD

Al conjunto de instituciones, personal especializado y equipamiento destinado a la promoción, protección y restauración de la salud de individuos, colectividades y su entorno, aquí lo denominamos **sistema nacional de salud**. Está integrado por los servicios de salud de las comunidades autónomas coordinadas por estado.

### El sistema nacional de salud

El Sistema Nacional de Salud se origina a partir de los derechos a la protección de la salud y a la atención sanitaria de todos los ciudadanos, consagrados en la Constitución Española.

Sus características de financiación pública, universalidad y gratuidad en el acceso, unidas a la calidad y seguridad de sus prestaciones, han reportado enormes beneficios al conjunto de la sociedad.

La atención a la salud en España es uno de los principales instrumentos de las políticas redistributivas de la renta entre los ciudadanos.

El **Sistema Nacional de Salud** - se configura como el conjunto coordinado de los servicios de salud de la Administración del Estado y los servicios de salud de las comunidades autónomas que integra todas las funciones y prestaciones sanitarias que, de acuerdo con la ley, son responsabilidad de los poderes públicos.

Nuestro Sistema se basa en el principio de que toda persona tiene derecho a la salud, independientemente de su situación económica y laboral (universalidad). El Estado se responsabiliza plenamente de garantizar este derecho gestionando y financiando, a través de los presupuestos generales, un servicio sanitario que integra, ordena y normaliza todas las funciones sanitarias, lo cual debe permitir el paso de una concepción presidida por la enfermedad a una práctica sanitaria basada en la salud igual para todos.

Las principales características de este modelo son:

1. *Universalización de la atención.* Se dirige a la totalidad de la población
2. *Accesibilidad y desconcentración.* Se trata de situar los recursos próximos a los usuarios, de su residencia, de su trabajo.
3. *Descentralización.* Sobre todo de la gestión. Así se han producido las transferencias en esta materia a las CCAA.
4. *Atención Primaria.* Como fundamento de toda la asistencia sanitaria.
5. *Participación de la comunidad.* Los ciudadanos participan en la orientación y el control del funcionamiento del sistema nacional de salud, a través de los órganos de gestión locales y regionales.

### Titulares y usuarios

El acceso a los servicios sanitarios públicos se realiza a través de la Tarjeta Sanitaria Individual expedida por cada Servicio de Salud, que es el documento que identifica a cada ciudadano como usuario en todo el Sistema Nacional de Salud.

Son titulares de los derechos a la protección de la salud y a la atención sanitaria pública:

- Todos los españoles y los extranjeros en el territorio nacional en los términos previstos en el artículo 1.2 de la Ley Orgánica 4/2000, de 11 de enero, sobre derechos y libertades de los extranjeros en España y su integración social.

- Los nacionales de los Estados miembros de la Unión Europea, que tienen los derechos que resulten del derecho comunitario europeo y de los tratados y convenios que se suscriban por el Estado español y les sean de aplicación.
- Los nacionales de Estados no pertenecientes a la Unión Europea, que tienen los derechos que les reconozcan las leyes, los tratados y convenios suscritos.

### MINISTERIO DE SANIDAD Y POLÍTICA SOCIAL

El **Ministerio de Sanidad y Política Social** es el órgano de la Administración General del Estado a quien corresponde ejecutar la política del Gobierno en materia de salud, de planificación y asistencia sanitaria y de consumo, así como el ejercicio de las competencias de la Administración General del Estado para asegurar a los ciudadanos el derecho a la protección de la salud.

Asimismo, le corresponde la propuesta y ejecución de la política del Gobierno en materia de cohesión e inclusión social, de familias, de protección del menor y atención a las personas dependientes o con discapacidad. (Art. 15 *Real Decreto 542/2009, de 7 de abril, por el que se reestructuran los departamentos ministeriales*) BOE n° 85 de 15 de Abril de 2009.

### Competencias del estado en materia de salud

#### *Bases y coordinación general de la sanidad*

Las bases y coordinación general se refieren al establecimiento de normas que fijen las condiciones y requisitos mínimos, persiguiendo una igualdad básica de condiciones en el funcionamiento de los servicios sanitarios públicos. Incluye la fijación de medios y de sistemas de relación que hagan posible la información recíproca, la homogeneidad técnica en determinados aspectos y la acción conjunta de las autoridades sanitarias estatales y autonómicas en el ejercicio de sus respectivas competencias.

#### *Sanidad exterior y las relaciones y acuerdos sanitarios internacionales*

Las actividades de sanidad exterior se realizan en materia de vigilancia y control de los posibles riesgos para la salud derivados de la importación, exportación o tránsito de mercancías y del tráfico internacional de viajeros. Mediante las rela-

ciones y acuerdos sanitarios internacionales, España colabora con otros países y organismos internacionales en los siguientes aspectos:

- Control epidemiológico.
- Lucha contra las enfermedades transmisibles.
- Conservación de un medio ambiente saludable.
- Elaboración, perfeccionamiento y puesta en práctica de normativas internacionales.
- Investigación biomédica y todas aquellas acciones que se acuerden por estimarse beneficiosas para las partes en el campo de la salud.

#### *Legislación sobre productos farmacéuticos*

En relación con los **productos farmacéuticos**, las competencias que corresponden al Estado son las siguientes:

- Legislación sobre productos farmacéuticos.
- Evaluación, autorización y registro de medicamentos de uso humano, medicamentos de uso veterinario y productos sanitarios.
- Decisión sobre la financiación pública y fijación del precio de los medicamentos y productos sanitarios.
- Garantizar el depósito de sustancias estupefacientes de acuerdo con lo dispuesto en los tratados internacionales.
- Importación de medicación extranjera y urgente no autorizada en España.
- Mantener un depósito estatal estratégico de medicamentos y productos sanitarios para emergencias y catástrofes.
- Adquisición y distribución de medicamentos y productos sanitarios para programas de cooperación internacional.

### COMPETENCIAS DE LAS COMUNIDADES AUTÓNOMAS

Al amparo de las previsiones constitucionales y de los respectivos estatutos de autonomía, todas las comunidades autónomas han asumido competencias en materia sanitaria.

Estas Comunidades, dentro de la Constitución, española tiene una cierta capacidad de:

- Autolegislación.
- Competencias ejecutivas.
- Facultad de administrar diferentes competencias mediante sus propios representantes.

Poseen sus propios Servicios de Salud que a su vez subdividen la atención sanitaria en Áreas de Salud. Estos Servicios son la estructura administrativa y de gestión que integra todos los centros, servicios y establecimientos de la propia comunidad, diputaciones, ayuntamientos y cualesquiera otras administraciones territoriales intracomunitarias

Las comunidades autónomas también podrán dictar normas de desarrollo y complementarias de la Ley General de Sanidad, en el ejercicio de las competencias que les atribuyen los Estatutos de Autonomía.

La Administración Central del Estado mantiene, a través de Instituto Nacional de Gestión Sanitaria –INGESA–, la gestión de la sanidad en las ciudades con estatuto de autonomía de Ceuta y Melilla.

La asunción de competencias sanitarias por las comunidades autónomas aproxima la gestión sanitaria a los ciudadanos y garantiza:

### Áreas de Salud

Se generan teniendo en cuenta factores:

- Geográficos
- Demográficos (200.000 o 250.000 habitantes)
- Socioeconómicos
- Laborales
- Epidemiológicos
- Culturales
- Climatológicos
- Vías de comunicación
- Instalaciones sanitarias.

Las áreas de salud se dividen en zonas básicas de salud, que constituirán el marco territorial de la Atención Primaria de Salud.

## SERVICIOS BÁSICOS COMUNES

### Salud pública

Comprende todas las iniciativas organizadas por las administraciones públicas para preservar, proteger y promover la salud de la población.

Está orientada por un lado al diseño e implantación de políticas de salud y por otro lado al ciudadano.

Se concreta en información y vigilancia epidemiológica, protección de la salud (diseño e implantación de políticas de salud y ejercicio de la autoridad sanitaria), promoción de la salud y prevención de las enfermedades y deficiencias, protección y promoción de la sanidad ambiental, protección y promoción de la salud laboral y promoción de la seguridad alimentaria.

### Atención Primaria

En este nivel asistencial se concentra la mayor parte de actividades de promoción de la salud, educación sanitaria, prevención de la enfermedad, asistencia sanitaria, mantenimiento y recuperación de la salud, rehabilitación y trabajo social.

La asistencia sanitaria se presta tanto a demanda como de manera programada o urgente, y tanto en la consulta del centro de salud o del consultorio rural como en el domicilio del enfermo; incluye la indicación o prescripción y realización, en su caso, de procedimientos diagnósticos y terapéuticos.

De igual modo se dispensa atención médica y de enfermería de forma continuada, incluso en el domicilio si se requiere, para los problemas de salud urgentes.

Se incluyen aquí todas las actividades preventivas, la promoción y educación para la salud, la atención familiar y la atención comunitaria. Se realizan actividades de información y vigilancia en la protección de la salud y se ofrecen servicios de rehabilitación física.

Además, se realizan una serie de **actividades específicas**, la mayoría dirigidas a grupos de población o de riesgo concretos:

- Atención a la adolescencia, consejos sobre hábitos saludables (uso de tabaco, alcohol y sustancias adictivas), sobre conducta alimentaria e imagen corporal, promoción de conductas saludables en relación a la sexualidad.
- Atención a la mujer orientación familiar, atención al embarazo y puerperal, diagnóstico precoz de cáncer ginecológico y de mama, detección y atención en los problemas del climaterio.
- Atención a la infancia detección de los problemas de salud, valoración del estado nutricional, prevención de la muerte súbita infantil, consejos generales sobre el desarrollo del niño, educación sanitaria y prevención de accidentes infantiles, orientación para la prevención y detección de los problemas del sueño y los esfínteres.
- Atención al adulto, grupos de riesgo y pacientes crónicos, valoración del estado de salud y factores de riesgo, consejos sobre estilos de vida salu-



dable, detección de problemas de salud, educación, atención y asistencia a personas polimedizadas y con pluripatologías.

- Atención a las personas mayores, promoción y prevención de la salud, detección y atención al anciano de riesgo, atención domiciliaria a personas inmovilizadas.
- Atención y detección de la violencia de género y malos tratos especialmente en menores, ancianos y personas con discapacidad.
- Atención a la salud bucodental: actividades asistenciales, diagnósticas y terapéuticas, promoción de la salud, educación sanitaria y preventiva. Tratamiento de procesos agudos y odontológicos, exploración preventiva en embarazadas, medidas preventivas y asistenciales para la población infantil.
- Atención paliativa a enfermos terminales, atención integral, individual y continuada que se presta en el domicilio del paciente o en el centro sanitario.
- Atención a la salud mental: prevención y promoción para el mantenimiento de la salud mental, detección y atención a problemas de salud mental en coordinación con el nivel especializado.

### Atención Especializada

La atención especializada comprende las actividades asistenciales, diagnósticas, terapéuticas y de rehabilitación y cuidados, además de las de promoción de la salud, educación sanitaria y prevención de la enfermedad, cuya naturaleza aconseja que se realicen en este nivel. La atención especializada garantiza la continuidad de la atención integral al paciente, una vez superadas las posibilidades de la atención primaria y en coordinación con ésta.

La atención especializada se presta en función de las características del paciente y su proceso, en consultas externas, en hospital de día y en régimen de internamiento hospitalario. El acceso del paciente a la atención de urgencia hospitalaria –que se presta durante las veinticuatro horas del día a pacientes que sufran una situación clínica aguda que obligue a una atención inmediata de los servicios del hospital– se realiza por remisión del médico de atención primaria o especializada o por razones de urgencia o riesgo vital que puedan requerir medidas terapéuticas exclusivas del medio hospitalario.

La atención especializada comprende: la asistencia especializada en consultas, en hospital de día médico y quirúrgico, la hospitalización en régimen de internamiento, el apoyo a la atención primaria en el alta precoz y hospitalización a domicilio, la atención paliativa a enfermos terminales, la atención a la salud mental y la rehabilitación en pacientes con déficit funcional.

Incluye también los servicios de: cuidados intensivos, anestesia y reanimación, hemoterapia, rehabilitación, nutrición y dietética, seguimiento del embarazo, planificación familiar y reproducción humana asistida. Asimismo proporciona la indicación, prescripción y realización de procedimientos diagnósticos y terapéuticos, especialmente los relacionados con:

- Diagnóstico prenatal en grupos de riesgo
- Diagnóstico por imagen
- Radiología intervencionista
- Hemodinamia
- Medicina Nuclear
- Neurofisiología
- Endoscopias
- Pruebas funcionales y de laboratorio
- Biopsias y punciones
- Radioterapia
- Radiocirugía
- Litotricia renal
- Diálisis
- Técnicas de terapia respiratoria
- Trasplantes de órganos, tejidos y células de origen humano.

### Atención de urgencia

Se dispensa en aquellos casos en que sea necesario atender al paciente de forma inmediata. Se realiza tanto en los centros sanitarios como fuera de ellos (domicilio del paciente, in situ...) durante las 24 horas del día.

Puede prestarse por la atención primaria, la especializada, o los servicios especialmente dedicados a esta atención urgente.

### OTRAS ESTRUCTURAS

**INSS:** Instituto Nacional de la Seguridad Social. (Gestiona y administra las prestaciones económicas)

**INSERSO:** Instituto Nacional de los Servicios sociales. (Gestiona las pensiones de invalidez y jubilación, no contributivas).

## SANIDAD MILITAR

### INSPECCIÓN GENERAL DE SANIDAD

La Inspección General de Sanidad de la Defensa es el órgano al que corresponde la preparación, el planeamiento y el desarrollo de la política sanitaria. En el marco de la planificación general y planes directores de recursos derivados del planeamiento de la defensa militar, le corresponde la planificación específica de los recursos materiales y financieros que tenga asignados, así como la integración de las necesidades generales de recursos humanos. Además, le corresponde el asesoramiento de los órganos superiores del Departamento, en materia de Sanidad Militar.

Sin perjuicio de su naturaleza y adscripción orgánica, dependerán funcionalmente de esta Inspección las Direcciones de Sanidad de los Ejércitos. Por ello, la Inspección General de Sanidad de la Defensa podrá dictar instrucciones técnicas dirigidas a estas Direcciones, para garantizar el mejor aprovechamiento e integración de los recursos disponibles y el máximo grado de cobertura y eficacia sanitaria en las Fuerzas Armadas.

En particular, le corresponden las siguientes funciones:

- a. Elaborar estudios y propuestas sobre la Sanidad militar en sus aspectos médicos, farmacéuticos, veterinarios, odontológicos, psicológicos y de enfermería. En el ámbito logístico-operativo, se hará de acuerdo con los requisitos operativos establecidos en el planeamiento de la defensa militar.
- b. Coordinar los apoyos sanitarios logístico-operativos según las directrices recibidas del Jefe del Estado Mayor de la Defensa y en su caso de los Jefes de los Estados Mayores del Ejército de Tierra, de la Armada y del Aire.
- c. Dirigir la gestión de la red hospitalaria militar, así como dirigir y coordinar las actividades médico-periciales y de medicina preventiva en el ámbito de las Fuerzas Armadas.
- d. Gestionar la ordenación y la producción de elaborados farmacéuticos y coordinar con los Ejércitos el apoyo farmacéutico y el abastecimiento y mantenimiento del material sanitario.
- e. Coordinar, y en su caso gestionar, el apoyo veterinario en los asuntos relacionados con bromatología e inspección de alimentos, higiene y sanidad ambiental y asistencia veterinaria a animales de interés militar.
- f. Dirigir, coordinar y, en su caso, ejecutar las actuaciones relativas a Psicología en las Fuerzas Armadas.
- g. Elaborar y proponer los convenios en materia sanitaria.
- h. Relacionarse, en coordinación con la Dirección General de Política de Defensa, con organismos internacionales en materia de su competencia.

### *Subinspección General de Sanidad Logístico-Operativa*

Tiene las funciones siguientes:

- a. Elaborar estudios y propuestas, tanto de material como de recursos humanos, sobre la Sanidad Militar en sus aspectos médicos, farmacéuticos, veterinarios, odontológicos, psicológicos y de enfermería, de acuerdo con los requisitos operativos establecidos en el planeamiento de la defensa militar.
- b. Coordinar los apoyos sanitarios logístico-operativos según las directrices recibidas del Jefe del Estado Mayor de la Defensa y en su caso de los Jefes de los Estados Mayores del Ejército de Tierra, de la Armada y del Ejército del Aire.
- c. Dirigir y coordinar las actividades de medicina preventiva y médico-periciales.
- d. Coordinar las acciones necesarias para la activación y adiestramiento de las Unidades Sanitarias de los Terceros Escalones.
- e. Establecer las relaciones que se le deleguen con organismos internacionales, en materias de su competencia.
- f. Elaborar y proponer los convenios en materias, de su competencia.

De esta Subinspección General de Sanidad dependen orgánicamente:

- a. Instituto de Medicina Preventiva de la Defensa «Capitán Médico Ramón y Cajal».
- b. Centro de Instrucción de Medicina Aeroespacial de la Defensa.

### *Subinspección General de Sanidad Asistencial*

Bajo la dependencia directa del Inspector General de Sanidad, es el organismo encargado de las competencias de la IGESAN, en el ámbito de la sanidad asistencial.

Tiene las funciones siguientes:

- Elaborar estudios y propuestas, tanto de material como de recursos humanos, sobre la Sanidad Militar en sus aspectos médicos, farmacéuticos, veterinarios, odontológicos, psicológicos y de enfermería.
- Dirigir la gestión de la Red Hospitalaria de la Defensa.
- Establecer las relaciones que se le deleguen con organismos internacionales, en materias de su competencia.

- Elaborar y proponer los convenios en materias de su competencia. e). Controlar la calidad de los Servicios Sanitarios.
- Mantener la capacitación técnica del personal sanitario alistado en las Unidades Sanitarias de Tercer Escalón.

De esta Subinspección General de Sanidad depende orgánicamente la Red Hospitalaria de la Defensa, que en estos momentos consta de:

- Un Hospital Central de la Defensa, en Madrid.
- Dos Hospitales Generales de la Defensa, en Zaragoza y San Fernando (Cádiz).
- Varias Clínicas Militares, en Las Palmas (Canarias), Valencia, Cartagena (Murcia), Ceuta y Melilla.

También dependen de la Inspección otras estructuras muy importantes, como son la Jefatura de Apoyo y Ordenación Farmacéutica, la Jefatura de Apoyo Veterinario y la Unidad de Psicología.

### DIRECCIÓN DE SANIDAD DEL EJÉRCITO DE TIERRA

Encontramos a la dirección de Sanidad del ET encuadrada en el Mando de Personal.

Este Mando tiene como misiones:

Desarrollar las actividades relacionadas con el planeamiento, la gestión y la obtención del recurso humano. La asistencia al personal, la enseñanza, la doctrina y la sanidad logístico operativa.

Para ello cuenta con varias Direcciones, una de ellas la que nos ocupa: La Dirección de Sanidad.

Esta dirección es la responsable de las actividades relacionadas con la sanidad en sus aspectos logístico-operativo, preventivo y asistencial al personal en sus destinos.

### MISIÓN Y COMETIDO

Es el órgano responsable de las actividades relativas al apoyo sanitario en sus aspectos preventivos, logístico-operativos y asistenciales al personal en sus destinos.

Proporciona el asesoramiento técnico y el apoyo necesario para la organización y activación del tercer escalón de apoyo sanitario, así como para que los equipos médico-quirúrgicos de los buques estén operativos.

Cometidos de las secciones:

- **Secretaría.** Le corresponden las labores de control y distribución de la información y la documentación, así como el apoyo en la asignación de tareas en la Dirección.
- **Sección de Logística Sanitaria.** Le corresponden las actividades relacionadas con la organización del apoyo médico, la Seguridad Operativa desde el punto de vista sanitario, y la documentación relativa a historiales médicos.
- **Sección de Enfermería.** Le corresponden las actividades relacionadas con la organización del apoyo médico en el ámbito del personal de enfermería.
- **Sección Pericial.** Le corresponden la gestión de los reconocimientos médicos ordinarios y extraordinarios, el seguimiento de los primeros y la participación en las evaluaciones extraordinarias para determinar si existe insuficiencia de condiciones psicofísicas en el ámbito de la Armada.
- **Sección de Psicología.** Le corresponden las actividades relacionadas con la psicología en sus aspectos logístico-operativo, preventivo y asistencial.
- **Sección de Farmacia.** Le corresponden las actividades relacionadas con los servicios farmacéuticos y el abastecimiento y mantenimiento de productos sanitarios en el ámbito de la Armada.
- **Sección de Veterinaria.** Le corresponden las actividades relacionadas con la seguridad alimentaria, medicina preventiva veterinaria, asistencia sanitaria veterinaria e higiene y sanidad medioambiental.

### ESCUELA MILITAR DE SANIDAD

La Escuela Militar de Sanidad (EMISAN), es el centro docente de la Sanidad en las Fuerzas Armadas. En sus instalaciones, se imparten las enseñanzas de formación, perfeccionamiento y especialización necesarias para el cumplimiento de las misiones asignadas al personal que sirve en cada una de las seis especialidades fundamentales que constituyen el **Cuerpo Militar de Sanidad**: Medicina, Farmacia, Veterinaria, Odontología, Psicología y Enfermería. En el escudo de la Escuela, presidido por la Cruz de Malta (emblema del Cuerpo Militar de Sanidad), aparece en el listón la leyenda «Non armis obstante litterae», indicando la permanente convivencia de la cultura y la ciencia con el ejercicio de las armas.

## Funciones

Impartir la enseñanza de formación a los alumnos que superaron los procesos selectivos anuales de ingreso, para el acceso a las Escalas del Cuerpo Militar de Sanidad.

Impartir cursos de perfeccionamiento y especialización a los miembros del Cuerpo Militar de Sanidad o, en su caso, a los de otros Cuerpos de las Fuerzas Armadas, tanto nacionales como extranjeros.

Preparar, organizar, realizar, dirigir y evaluar actividades académicas, científicas y trabajos de investigación, relativas a la salud de los miembros de las Fuerzas Armadas.

Mantener relaciones con centros nacionales y extranjeros referidas a materias de interés para la Sanidad en las Fuerzas Armadas.

Formar a los especialistas de Medicina, Farmacia y Psicología (Sistema MIR - FIR - PIR), en los servicios hospitalarios y centros asociados con acreditación docente, así como en otras especialidades de interés militar y a especialistas en veterinaria en el Centro Militar de Veterinaria de la Defensa. La Escuela Militar de Sanidad (EMISAN), es el centro docente de la Sanidad en las Fuerzas Armadas. En sus instalaciones, se imparten las enseñanzas de formación, perfeccionamiento y especialización necesarias para el cumplimiento de las misiones asignadas al personal que sirve en cada una de las seis especialidades fundamentales que constituyen el **Cuerpo Militar de Sanidad**: Medicina, Farmacia, Veterinaria, Odontología, Psicología y Enfermería

Impartir los cursos informativos, cuya finalidad es la ampliación o actualización de conocimientos en muy diversas materias sanitarias. Estos cursos someten a la acreditación por parte de la Comisión de Formación Continuada de las Profesiones Sanitarias del Sistema Nacional de Salud (Ministerio de Sanidad y Consumo), como indicativo de la calidad y cumplimiento estricto de los contenidos docentes impartidos en cada actividad formativa programada.

## SANIDAD DE LAS UNIDADES

El Servicio Médico está a cargo normalmente de un del Oficial Médico, en él prestan servicio los oficiales médicos y oficiales enfermeros destinados en la BAE y en las unidades alojadas en ella.

Las funciones más importantes de la Sección de Sanidad son las siguientes:

- Estudia y propone cuantas medidas se consideren adecuadas para mantener y mejorar la salud del personal de la Base.
- Vigila la aptitud psicofísica del personal.

- Ejerce la fiscalización e inspección facultativa sobre comidas, aguas potables, cocinas baños, dormitorios, y sobre todo aquello cuanto pueda influir en la higiene y salud del personal.
- Mantiene un servicio médico y sanitario.
- Efectúa el reconocimiento y la visita de enfermos.
- Organiza la evacuación y transporte de bajas en todas sus formas y variedades.
- Formaliza las bajas definitivas de Hospital y entradas en la Enfermería.
- Cuida del entretenimiento y buen estado de la Enfermería y los botiquines de los aviones, vehículos y personal del Acuartelamiento.
- Confecciona las estadísticas sanitarias reglamentarias.
- Presta un Servicio diario nombrado en la Orden de la Base, que se realiza por todos los Oficiales del Cuerpo Militar de Sanidad, Médicos y Enfermeros, destinados en la Sección de Sanidad de la Unidad. Para auxiliarles en sus labores se nombra diariamente un Sanitario de Servicio entre los destinados en la Sección de Sanidad.
- Colabora en el control de las bajas médicas por accidente y enfermedad de personal militar de la UCO.

El trabajo del sanitario militar es colaborar con los oficiales en estos cometidos. Para ello, reciben formación continuamente en los botiquines u otros organismos. Su aportación es vital en la provisión de cuidados auxiliares de enfermería, control de material y registros documentales.

¿Según lo anterior, qué actividades desarrolla el Sanitario militar de una Unidad?

## Logístico operativas

Participa en las misiones en territorio nacional o en el extranjero que se le encomiendan.

Forma parte del soporte sanitario en los ejercicios de tiro y maniobras en los que participan las Unidades.

Colabora en las inspecciones periódicas o extraordinarias de instalaciones (cocinas, cantinas, dormitorios, etc.).

## Asistenciales y preventivas

Aplica, bajo supervisión, los cuidados de enfermería a los pacientes ingresados en el botiquín.

Participa en el reconocimiento médico diario, colaborando con el personal médico o en la consulta de enfermería.

Colabora en las vacunaciones y otras medidas preventivas.  
Colabora en las campañas preventivas (SIDA, antitabaco, otras).  
Proporciona primeros auxilios a quien lo precisa.

### Administración y gestión

Colabora en la administración de la Sección de modo que parte de su tiempo efectivo de trabajo está relacionado con la generación de informes, estadísticas y otra documentación que emiten los oficiales de sanidad.

Colaboran directamente en el cuidado del material e instalaciones de la Sección y del Depósito de Farmacia.

### Formativas

Colabora en la formación sanitaria el resto del personal, a los sanitarios de la misma sección en materia de primeros auxilios y otros temas de interés sanitario.

Para finalizar, como sanitarios, tenemos que estar preparados para colaborar en la prestación de asistencia a los contingentes militares españoles destacados en misiones internacionales formando parte de las fuerzas expedicionarias o participando en ejercicios tácticos.

## DOCUMENTACIÓN CLÍNICA

En nuestro cometido como sanitarios vamos a participar en el uso de un documento de gran importancia tanto para los pacientes, población sana y para los facultativos. Se trata de la Historia Clínica, también llamada Historia de Salud en el ámbito de la atención primaria.

Como tal documentación a evolucionado a lo largo del tiempo, desde una concepción individual (el médico era quien la relataba), a la de hoy en la que participan los componentes de equipos multidisciplinares, sin olvidar la carga de datos de administración y gestión.

### DEFINICIÓN

Se puede definir como un documento donde se recoge la información procedente de la práctica clínica relativa a un enfermo y donde se resumen todos los procesos a que ha sido sometido.

El registro de la Historia Clínica construye un documento principal en un sistema de información sanitario, imprescindible en su vertiente asistencial,

administrativa, y además, constituye el registro completo de la atención prestada al paciente durante su enfermedad, de lo que se deriva su trascendencia como documento legal. La historia clínica debe ser un reflejo veraz del curso de la enfermedad. Los datos incluidos entre sus documentos no pueden ser alterados, falseados ni simulados, lo cual constituiría un delito de falsedad documental.

### ESTRUCTURA

La información contenida en la historia clínica se estructura los siguientes componentes fundamentales:

- Anamnesis y exploración clínica
- Enfermedad actual
- Evolución Clínica
- Pruebas complementarias
- Procedimientos diagnósticos y terapéuticos
- Juicio diagnóstico
- Tratamientos y cuidados aplicados

Estos componentes se llenan de contenido desde la anamnesis, que es la información que proporciona la entrevista clínica con el paciente, o familiar en el caso de niños o de alteraciones de la conciencia del mismo; la que se aporta después de la exploración física del sujeto (inspección, palpación, percusión y auscultación), datos antropométricos y signos vitales (talla, peso, etc.); Se incluyen los resultados de todas las pruebas complementarias que se le hayan podido realizar (analíticas, radiografías...); y finalmente los diagnósticos, tratamientos y cuidados precisos, tanto los realizados por médicos como por otros intervinientes del equipo de sanitarios.

### DERECHOS DE LOS PACIENTES

El paciente tiene derecho a que quede constancia por escrito de todo el proceso de su atención sanitaria en una historia clínica y a recibir un informe de alta al finalizar su estancia hospitalaria y el informe correspondiente a las consultas externas que precise. El paciente puede pedir comunicación o entrega de un ejemplar de su historia clínica o de determinados datos contenidos en la misma, sin perjuicio de la obligación de su conservación en el centro sanitario.



La historia clínica se identifica con un código único para cada paciente y debe ser conservada de forma segura.

En cuanto a los datos personales, se debe garantizar y proteger las libertades públicas y los derechos fundamentales de las personas físicas, y especialmente de su honor, intimidad y el Sistema Público debe preservar y garantizar la confidencialidad de los datos contenidos en la Historia clínica.

### PROPIEDAD DE LA HISTORIA CLÍNICA

La Ley 41/2002 de 15 de noviembre de la autonomía del paciente y los derechos y obligaciones en materia de información y documentación clínica indica qué instituciones asistenciales son las encargadas de custodiar, vigilar, regular y facilitar el acceso a la misma.

Lo único seguro es que en caso de denuncia, y una vez que la historia es reclamada por el juzgado, pasa a ser propiedad judicial con todas sus consecuencias.

Hay dos tipos de Historia Clínica, la Hospitalaria y la de atención primaria también llamada Historia de Salud.

### COMPONENTES

La Hospitalaria consta de:

- **Carpeta de identificación:** Es un sobre o carpeta que se abre habitualmente en el Servicio de Admisión del Hospital o Centro Asistencial. A este sobre se suelen incorporar etiquetas en las que se detallan los datos relativos al paciente, como nombre, apellidos, dirección, teléfono de contacto y el servicio o a la unidad donde va a ser atendido. En estas etiquetas se incorpora un número, que es el número de historia que es único para cada paciente.
- **Hoja de Anamnesis o exploración clínica:** Son unas hojas que ha de rellenar el médico del servicio que trate al paciente, dónde consta una valoración inicial y en ocasiones también puede contener informes de patologías anteriores y si padece alergias.
- **Hoja de evolución o curso clínico:** En estas hojas se anota la evolución del paciente a lo largo de todo el proceso de su atención.
- **Órdenes médicas:** En estos documentos el médico señala qué medicamentos hay que administrar, la dieta y si precisa exploraciones complementarias o interconsultas.

- **Informes de laboratorio:** Son las copias de la petición de analítica y los resultados de los mismos.
- **Informes de interconsulta y exploraciones especiales:** Estos documentos son el resultado por escrito de la solicitud de colaboración a otros servicios médicos.
- **Informe del alta:** En dicho informe han de constar, los datos personales del paciente, el nombre del servicio, la fecha del ingreso, la del alta y el motivo de la misma, un resumen del curso clínico, los resultados de las pruebas complementarias en caso de que las hubiera, el diagnóstico y el tratamiento. (Una copia a de ser para el paciente y otra para archivar junto a la historia)
- **Registros de enfermería:** Se inician con la evaluación inicial de necesidades del paciente para, a continuación establecer el plan de atención de enfermería al mismo. Se describen los cuidados de enfermería que se le aplican, junto a los registros de medicamentos aportados, el balance hídrico.
- **Hoja de intervención quirúrgica:** La cumplimenta el cirujano encargado de la intervención después de la misma.
- **Hoja de anestesia:** La cumplimenta el anestesista después de la cirugía.
- **Autorizaciones:** Antes de cualquier intervención o prueba se ha de explicar con todo tipo de detalles al paciente en que va a consistir y los riesgos que conlleva, si está de acuerdo ha de firmar una autorización
- **Informe de defunción:** En caso de que la resolución de la enfermedad del paciente fuera la muerte, la historia clínica a de constar de este informe con la fecha y hora de la misma.

El otro tipo de Historia clínica o Historia de Salud es la de atención primaria que consta de:

- **Carpeta familiar:** Con los antecedentes familiares de interés.
- **Carpeta personal:** En ella tiene que haber una lista de problemas, una hoja de seguimiento, una hoja de anamnesis y la exploración, hoja de seguimiento de consultas, hoja de informe y citación, datos generales y datos de identificación.

También se añaden controles de medicamentos y material sanitario, las actividades preventivas y las interconsultas que haya precisado. Se añaden pruebas complementarias como analíticas, radiografías, etc.

En caso del paciente pediátrico se incorporan tablas de control del desarrollo del niño.

Hay que diferenciar sobre la historia clínica hospitalaria en la cual se centran en la enfermedad concreta puntual (diagnostico y tratamiento) y entre la historia de atención primaria en la cual se centran en un plan de cuidados, prevención y problemas de salud.

## GLOSARIO

- **Anamnesis.** Datos proporcionados por el paciente sobre su ambiente y el comienzo de su enfermedad hasta que empieza la exploración
- **Diagnóstico.** Arte o acto de conocer la naturaleza de una enfermedad mediante la observación de sus síntomas y signos.
- **Enfermería.** La enfermería abarca los cuidados, autónomos y en colaboración, que se prestan a las personas de todas las edades, familias, grupos y comunidades, enfermos o sanos, en todos los contextos, e incluye la promoción de la salud, la prevención de la enfermedad, y los cuidados de los enfermos, discapacitados, y personas moribundas. Funciones esenciales de la enfermería son la defensa, el fomento de un entorno seguro, la investigación, la participación en la política de salud y en la gestión de los pacientes y los sistemas de salud, y la formación.
- **Hospital.** Establecimiento en que se atienden y curan enfermos. (Diccionario de la lengua española © 2005 Espasa-Calpe). También, un lugar físico en donde se atiende a los enfermos, para proporcionar el diagnóstico y tratamiento que precisan. Existen diferentes tipos de hospitales, según el tipo de patologías que atienden: hospitales generales, hospitales de agudos, hospitales de crónicos, hospitales psiquiátricos, geriátricos, materno-infantiles, etc.
- **Pronóstico.** Juicio acerca de la terminación probable de una enfermedad.
- **Paciente.** Persona que padece física y corporalmente, y especialmente quien se halla bajo atención médica.

### AUTOEVALUACIÓN

1. En nuestro Sistema de Salud se ha tratado de situar los recursos próximos a los usuarios, de su residencia, de su trabajo. Señale la característica de nuestro modelo de sanidad que lo posibilita.
  - a. Universalización de la atención.
  - b. Accesibilidad y desconcentración.
  - c. Descentralización.
  - d. Atención Primaria.
2. Los sanitario colaomponentes de una historia clínica tradicional son:
  - a. Datos objetivos, datos subjetivos, diagnóstico, pronóstico y tratamiento
  - b. Datos subjetivos, diagnóstico, y tratamiento
  - c. Diagnóstico, pronóstico y tratamiento
  - d. Datos del paciente.
3. Los componentes de una historia clínica tradicional son:
  - a. Datos objetivos, datos subjetivos, diagnóstico, pronóstico y tratamiento
  - b. Datos subjetivos, diagnóstico, y tratamiento
  - c. Diagnóstico, pronóstico y tratamiento
  - d. Datos del paciente.

### BIBLIOGRAFÍA

1. Ley Constitución española 1978. BOE número 311 de 29/12/1978, páginas 29313 a 29424.
2. Ley 14/1986, de 25 de abril, General de Sanidad. BOE número 102 de 29/4/1986, páginas 15207 a 15224.
3. Sánchez Gómez, A. Contrato de servicios médicos y contrato de servicios hospitalarios. Madrid: Tecnos, 1998.
4. Serrat Moré, Dolores. Manual de Normativa Médica y Sanitaria. Madrid: Colex. 1998
5. Diccionario Médico. Madrid: Salvat 2000.
6. Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre de Protección de Datos de carácter personal (LOPD).
7. ORDEN DEF/3537/2003, de 10 de diciembre, por la que se desarrolla la estructura orgánica básica de los Ejércitos.

### INTERNET

8. Ministerio de Sanidad y Política Social. (<http://www.msps.es/organizacion/sns/docs/sns2010/Principal.pdf>).
9. Consejo Internacional de Enfermería. (<http://www.icn.ch/es/>).
10. Wikipedia. Sistema Nacional de Salud. (España). <http://es.wikipedia.org>.

## AUTOEVALUACIÓN

### MÓDULO 1: ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA. GENERALIDADES

#### NOCIONES BÁSICAS DE ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA. ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA DEL APARATO CIRCULATORIO

1. ¿Qué vaso llega a la aurícula derecha?
  - a. Arteria aorta
  - b. Arteria pulmonar
  - c. Vena cava
  - d. Vena pulmonar
  
2. ¿Qué vaso sale del ventrículo izquierdo?
  - a. Arteria aorta
  - b. Arteria pulmonar
  - c. Vena cava
  - d. Vena pulmonar
  
3. El corazón del ser humano es un órgano muscular conformado por 3 capas, la respuesta que muestra correctamente la secuencia en la ubicación de estas capas desde la más interna a la más externa es...
  - a. Endocardio, miocardio y pericardio.
  - b. Miocardio, endocardio y pericardio.
  - c. Miocardio, pericardio y endocardio
  - d. Pericardio, miocardio y endocardio.
  
4. ¿Cuántas son las válvulas que integran y controlan el funcionamiento del corazón?
  - a. 2
  - b. 3
  - c. 5
  - d. 4
  
5. Al pasar la sangre en su recorrido mecánico de la Aurícula Izquierda al Ventrículo Izquierdo, esta pasa por la válvula :
  - a. Pulmonar
  - b. Mitral
  - c. Aórtica
  - d. Central

6. Respecto del corazón... Señale la alternativa Correcta:
- Las venas pulmonares desembocan en la aurícula izquierdo
  - Las venas pulmonares desembocan en la aurícula derecho
  - Las venas pulmonares contienen sangre venosa
  - Las venas pulmonares desembocan en el ventrículo izquierdo
7. Señale la errónea cuando nos referimos a las funciones de la sangre:
- Transportar oxígeno y sustancias nutritivas.
  - Mantener la temperatura de nuestro cuerpo.
  - Enviar anticuerpos para combatir infecciones.
  - Todas son correctas.

### ANATOMÍA Y FISIOLÓGÍA DEL APARATO RESPIRATORIO

- La concentración de oxígeno que una persona sana respira en cada inspiración es de:
  - 21%.
  - 35%.
  - 18%.
  - 26%.
- El oxígeno dentro del torrente circulatorio es transportado a través de:
  - Las plaquetas.
  - Los linfocitos.
  - Los glóbulos rojos o hematíes.
  - Los granulocitos.
- La unidad funcional de la vía aérea son:
  - Los pulmones.
  - Los bronquios.
  - Los bronquiolos.
  - Los alveolos.
- La hipoventilación provoca en el organismo:
  - Retención de dióxido de carbono.
  - Retención de oxígeno.
  - Retención de lactato.
  - Ninguna es correcta.
- Con cada respiración un paciente adulto puede movilizar entre:
  - 400-500 ml de aire.
  - 200-300 ml de aire.
  - 900-1000 ml de aire.
  - Ninguna es correcta.



**ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA DEL APARATO DIGESTIVO. ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA DEL APARATO URINARIO**

1. Forman parte del aparato digestivo:
  - a. Boca, esófago, estómago, intestino y nefrona.
  - b. Boca, esófago, estómago, intestino y quimo alimenticio.
  - c. **Boca, esófago, estómago, intestino delgado y grueso.**
  
2. Señale la respuesta correcta:
  - a. **El aparato urinario está formado por riñones, vías urinarias, vejiga y uretra.**
  - b. El aparato urinario es exactamente igual en hombres y en mujeres.
  - c. La función principal de los riñones es filtrar todo lo que pase por ellos.
  
3. Señale la respuesta incorrecta:
  - a. El Hígado y el páncreas forman parte del aparato digestivo.
  - b. **Le sigue al estómago el intestino grueso.**
  - c. La función principal del aparato digestivo es realizar la digestión.

**ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA DEL SISTEMA NERVIOSO Y DEL SISTEMA OSTEOMUSCULAR**

1. El Sistema Nervioso Central está formado por:
  - a. Nervios craneales y espinales.
  - b. **Encéfalo y médula espinal.**
  - c. Neuronas, osteocitos y osteoblastos.
  
2. Dentro de la caja torácica se encuentra:
  - a. **El corazón y los pulmones.**
  - b. El corazón, los pulmones y la vejiga.
  - c. El corazón, los pulmones, la vejiga y los riñones.
  
3. El fémur se localiza en:
  - a. El brazo.
  - b. La pierna.
  - c. **El muslo.**

## AUTOEVALUACIÓN

### MÓDULO 2: EL TRANSPORTE SANITARIO EN OPERACIONES

#### TRANSPORTE SANITARIO

1. ¿Cuál de las siguientes competencias no le corresponden al técnico en emergencias sanitarias?
  - a. Evacuar al paciente o víctima utilizando las técnicas de movilización e inmovilización y adecuando la conducción a las condiciones del mismo, para realizar un traslado seguro al centro sanitario de referencia.
  - b. Ayudar al personal médico y de enfermería en la prestación del soporte vital avanzado al paciente en situaciones de emergencia sanitaria.
  - c. Colaborar en la clasificación de las víctimas en todo tipo de emergencias y catástrofes, siguiendo indicaciones del técnico en emergencias sanitarias superior responsable.
  - d. Verificar el funcionamiento básico de los equipos médicos y medios auxiliares del vehículo sanitario aplicando protocolos de comprobación para asegurar su funcionamiento.
  
2. La definición de **catástrofe** se corresponde con:
  - a. Situaciones en las cuales la vida del paciente no está en riesgo, ni están comprometidos sus órganos vitales, pero su situación puede agravarse si no es atendido en un tiempo breve.
  - b. Todo suceso que produce más accidentados o problemas sanitarios de los que el sistema de salud está preparado para manejar.
  - c. Situaciones donde está en riesgo la vida del paciente y se hace necesaria su atención en forma inmediata.
  - d. Ninguna es correcta.
  
3. Dentro del decálogo de la atención extrahospitalaria tenemos los siguientes puntos, excepto:
  - a. Alerta.
  - b. Aproximación.
  - c. Actuación.
  - d. Alarma.

### FISIOLOGÍA DEL TRANSPORTE SANITARIO

1. En relación a cómo afecta la temperatura al transporte sanitario, señale la afirmación no correcta:
  - a. Influye de forma negativa, las bajas temperaturas produciendo colapso vascular periférico, dificultando la canalización de una vía venosa, provocando escalofríos y tiritonas que hacen aumentar el consumo de O<sub>2</sub> y facilitando la hipotermia no solo por la temperatura ambiental sino también por la infusión de sueros fríos.
  - b. En el TS en avión presurizado la T es controlable más fácilmente, salvo accidente. La temperatura exterior desciende progresivamente entre 5y 10 grados centígrados cada 3000 pies de altitud
  - c. **En la medicación puede provocar la cristalización de algunos medicamentos como los sueros fisiológicos, pero sin embargo no afecta a los equipos autónomos ni a sus baterías.**
2. Dentro del TS se producen cambios hemodinámicos, estos cambios vienen determinados por. Señale la opción incorrecta:
  - a. Variaciones de la velocidad: Aceleración-desaceleración y vibraciones.
  - b. Temperatura.
  - c. **Medicación.**
3. De las siguientes acciones cual no sería tenida en cuenta antes de realizar un traslado aéreo:
  - a. Todos los aparatos técnicos han de estar colocados en su sitio, los sueros colgados con los sistemas de perfusión visibles en todo su recorrido, así como los cables de monitorización.
  - b. Las sondas nasogástricas, uretrales, los drenajes, los TET, las bolsas colectoras, deben estar fijados. Los electrodos de monitorización no deben ocupar ápex ni región paraesternal derecha para no interferir posibles desfibrilaciones.
  - c. **La estabilización y puesta en estado de evacuación del enfermo y el establecimiento de las medidas que nos permitan detectar y resolver cualquier incidencia durante el mismo.**

### MEDICALIZACIÓN DE LOS SISTEMAS DE EVACUACIÓN TERRESTRES DEL ET

1. Dentro de la unidad de competencia «Mantener preventivamente el vehículo sanitario y controlar la dotación material del mismo», del Técnico en Emergencias, señala la opción incorrecta:
  - a. CR3.3 La caducidad de los fármacos, material fungible y material de cura se comprueba, retirando lo caducado y efectuando su reposición según procedimiento normalizado.
  - b. **CR3.4 La cantidad de oxígeno de las balas del vehículo tras comprobarla el facultativo, efectuará su reposición si el nivel no es el adecuado.**
  - c. CR6.3 El material se organiza y coloca en el vehículo o almacén, una vez realizadas las operaciones de limpieza y desinfección del mismo.
2. La clasificación de los Vehículos Terrestres de Transporte Sanitario (Ambulancia) según su capacidad asistencial será:
  - a. Ambulancias todoterreno ligeras y ambulancias todoterreno blindadas.
  - b. Ambulancias individuales y ambulancias colectivas.
  - c. **Ambulancias asistenciales y ambulancias no asistenciales.**
3. El personal de dotación de las ambulancias asistenciales destinadas a prestar soporte vital básico debe de contar como mínimo:
  - a. **Conductor, sanitario y enfermero.**
  - b. Conductor, médico y acompañante.
  - c. Médico, enfermero y sanitario.

**TRANSPORTE SANITARIO EN SITUACIONES ESPECIALES**

1. Indica la respuesta correcta:
  - a. Un incidente NBQ es la emisión de un agente o material NBQ o Material Tóxico Industrial en el ambiente, independientemente de la causa que lo provoque.
  - b. Ante la evacuación de una baja por contaminación biológica, el personal de rescate deberá extremar la protección de la vía aérea y el uso de los necesarios elementos barrera.
  - c. **Las respuestas a y b son correctas.**
  
2. Tenemos que evacuar a una paciente embarazada, ¿qué posición es la indicada para dicho traslado?
  - a. Decúbito lateral derecho.
  - b. **Decúbito lateral izquierdo.**
  - c. Decúbito supino.
  
3. Indica qué respuesta corresponde a una de las Medidas Universales de Protección para realizar el transporte sanitario:
  - a. Estar vacunado contra el VIH.
  - b. **Llevar siempre puestos los guantes desechables.**
  - c. Mantener la distancia de seguridad.

**OPERACIONES CON MEDIO AÉREOS DE ALA ROTATORIA**

1. El principal responsable de la operación segura del helicóptero y de la seguridad de sus ocupantes será:
  - a. El Mecánico de vuelo
  - b. **El Comandante de Aeronave**
  - c. El Equipo Sanitario.
  
2. Si se dirige a un helicóptero con una camilla OTAN, como transportará esta:
  - a. Sobre el Hombro
  - b. Es indiferente siempre
  - c. **Siempre horizontal y por debajo de la cintura.**
  
3. Acaba de tomar tierra un helicóptero y está con el rotor en marcha esperando para que embarque al paciente.
  - a. **Me aseguro de que me han visto los piloto/s y espero su señal para aproximarme.**
  - b. Como ya sé que no debo aproximarme por el rotor de cola, procedo directamente a aproximarme al helicóptero aunque no me hayan visto la tripulación de helicóptero.
  - c. Si el paciente tiene frío lo tapo simplemente por encima con una manta.

**MANTENIMIENTO Y REPOSICIÓN DE LA DOTACIÓN SANITARIA DE LA AMBULANCIA**

1. ¿Qué es cierto respecto al cálculo de la reserva de oxígeno?
  - a. Litros de oxígeno disponibles = Volumen de la botella x Presión del manómetro.
  - b. No se puede calcular.
  - c. Minutos disponibles = volumen de la botella/ Presión del manómetro.
  
2. En la ventilación mecánica cuál de estas afirmaciones es correcta:
  - a. Consiste básicamente en sustituir la función ventilatoria del paciente.
  - b. Se aplica utilizando un aparato mecánico donde se pueden regular diferentes parámetros respiratorios.
  - c. Todas son correctas.
  
3. Respecto a las técnicas de limpieza, desinfección y esterilización, señala la respuesta incorrecta:
  - a. Sólo con la esterilización se consigue la destrucción radical de todos los microorganismos incluidos las esporas.
  - b. La limpieza es la eliminación de restos orgánicos e inorgánicos de una superficie.
  - c. La desinfección y la esterilización consiguen la destrucción de las esporas.



## AUTOEVALUACIÓN

### MÓDULO 3: APROXIMACIÓN Y PRIMEROS AUXILIOS EN COMBATE

#### MOVIMIENTO DEL PERSONAL SANITARIO EN COMBATE: APROXIMACIÓN INICIAL Y TRANSPORTE DEL HERIDO EN COMBATE

1. Usted con su BMR Ambulancia forma parte de un convoy logístico en una misión Internacional. Durante el trayecto la Unidad es atacada con morteros, fusilería y RPG. Tiene conocimiento de que se han producido heridos. ¿cuál es la actitud correcta mientras dura el ataque?
  - a. Mover la ambulancia a zona cubierta y bajar de ella para atender a los heridos.
  - b. Retirarse de la «Zona de Muerte»
  - c. **Abrir fuego para apoyar a nuestra unidad.**
  
2. En un combate se produce un herido que por sus propios medios no puede ponerse a cubierto. Es preciso rescatarlo para ponerlo a cubierto.Cuál es la forma correcta:
  - a. saldrá usted solo confiando en que no será herido ya que el personal de Sanidad está protegido por los convenios de Ginebra y La Haya.
  - b. no saldrá en ningún caso a rescatar al herido
  - c. **Saldrá como mínimo en binomio, abriendo fuego de cobertura, realizará con el herido las mínimas acciones posibles mientras se mantiene el fuego y se retirará con el herido.**
  
3. En Afganistán debe recoger a un herido por estallido de mina. La temperatura exterior es de 46°C.
  - a. Desnudará completamente al herido en la primera aproximación a su tratamiento
  - b. **Intentará mantener al herido arropado para prevenir la hipotermia.**
  - c. Pondrá al máximo el aire acondicionado del BMR para evitar que le suba la fiebre.

### VALORACIÓN INICIAL DEL HERIDO

1. ¿Qué significan las siguientes siglas? P-A-S:
  - a. Proteger - Alertar- Socorrer.
  - b. Proteger- Alarmar – Socorrer.
  - c. Proteger – Avisar – Salvar.
  
2. Durante la evaluación secundaria la secuencia de exploración del cuerpo para identificar la existencia de posibles lesiones es en el siguiente orden:
  - a. Cabeza y cara, cuello, tórax, abdomen, pelvis, extremidades y espalda.
  - b. Cara y cabeza, cuello, tórax, abdomen, pelvis, extremidades y espalda.
  - c. Cabeza y cuello, cara, tórax, abdomen, pelvis, espalda y extremidades.
  
3. La secuencia de valoración en campaña a un herido es la siguiente:
  - a. C-A-B-C-D-E.
  - b. D-A-B-C-D-E.
  - c. A-C-B-C-D-E.

### ATENCIÓN INICIAL EN LESIONES DE COMBATE

1. En caso de evisceración, nuestra actuación consistirá:
  - a. Desinfectar con iodo.
  - b. Reintroducir el material eviscerado.
  - c. Cubrir con apósito húmedo y evacuar.
  - d. Todas las anteriores son correctas.
  
2. Es cierto:
  - a. Las heridas de bala con orificio de entrada pequeño pueden ir asociadas a lesiones internas extensas.
  - b. Los proyectiles no se desplazan siempre en línea recta dentro del organismo.
  - c. En pacientes con heridas múltiples, la mayor herida no es siempre la más importante.
  - d. Todas las anteriores son ciertas.
  
3. Durante el traslado de una baja con heridas faciales:
  - a. Es prioritario evacuarlo en decúbito supino.
  - b. Se debe evacuar intubado.
  - c. Se evacuará en posición lateral de seguridad o si su lesión lo permite, semisentado.
  - d. a y b son correctas.
  
4. Marcar la respuesta correcta:
  - a. Un paciente con una herida penetrante en tórax (conocida) con una vía aérea permeable y la respiración dificultosa, tiene un neumotórax a tensión hasta que no se compruebe lo contrario y requiere la descompresión rápida.
  - b. El reconocimiento inmediato y el tratamiento de neumotórax a tensión es la intervención más importante y salvavidas en el tratamiento de heridas de tórax en combate.
  - c. Los proyectiles de alta energía por lo general causan bastante más daño, no sólo a órganos en su trayecto sino también a vísceras adyacentes. La transferencia de energía y cavitación son mucho mayores en órganos sólidos a diferencia de vísceras huecas.
  - d. Todas las anteriores son correctas.

### SOPORTE VITAL BÁSICO EN COMBATE

1. Las principales causas de muerte en los combatientes son:
  - a. Hipotermia, Hemorragias masivas, Infecciones.
  - b. Hemorragias masivas, neumotórax a tensión, Obstrucción de la vía aérea.
  - c. **Hipotermia, Hemorragias masivas, obstrucción de la vía aérea.**
2. Las fases de asistencia sanitaria en combate son:
  - a. **Asistencia bajo el fuego, en el campo de batalla y en la evacuación.**
  - b. Asistencia bajo el fuego y en la evacuación.
  - c. Asistencia en el hospital de campaña y durante la evacuación.
3. El control de hemorragias durante la primera fase de la asistencia sanitaria en combate lo haremos:
  - a. Presionando directamente sobre el punto sangrante.
  - b. Con un vendaje compresivo.
  - c. **Con un torniquete.**

### CONTROL DE LAS HEMORRAGIAS

1. En una zona sometida a fuego enemigo ¿qué medida terapéutica es la indicada para detener una hemorragia en miembros?
  - a. **El torniquete.**
  - b. Un vendaje compresivo.
  - c. Compresión directa.
  - d. Elevación del miembro.
2. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones no es correcta respecto al empleo de agentes hemostáticos?
  - a. Hay que realizar presión durante 3-5 minutos una vez que se ha aplicado el agente hemostático.
  - b. Todos los agentes hemostáticos son igual de efectivos ante pacientes hipotérmicos y anticoagulados.
  - c. Los agentes hemostáticos tienen que estar en contacto íntimo con el punto sangrante para poder ser eficaces.
  - d. **Tras la aplicación de un agente hemostático debemos aplicar un vendaje compresivo y un torniquete.**
3. ¿Qué tipo de agentes hemostáticos forman parte del botiquín individual del combatiente (BIC)?
  - a. **Celox gránulos, celox-A y celox gauze.**
  - b. Celox gránulos, celox-A y combat gauze.
  - c. Celox gránulos, celox-A y quick clot.
  - d. Celox gránulos, celox-A y woundstat.
4. ¿Cuál de los siguientes agentes hemostáticos generaba una reacción exotérmica con riesgo de quemaduras?
  - a. Celox - A
  - b. Woundstat.
  - c. Celox granulos.
  - d. **Quickclot.**

5. ¿Cuál de las siguientes respuestas no es una indicación clínica para la colocación de un torniquete?
- Fallo del control del sangrado mediante compresión directa o vendaje hemostático.
  - Importante sangrado de múltiples focos que no permita la adecuada aplicación de presión directa.
  - Pacientes con graves hemorragias que precisan urgentemente soporte ventilatorio o aislamiento de la vía aérea.
  - La existencia de bajas masivas durante el transcurso de operaciones nocturnas.

### ATENCIÓN INICIAL AL GRAN QUEMADO

- Todas estas circunstancias menos una determinan la gravedad de una quemadura, señale cual:
  - afectación de regiones críticas.
  - profundidad de la quemadura.
  - sexo del paciente.
  - extensión.
- Todas estas características pertenecen a una quemadura dérmica superficial (tipo II a) menos una, señale cual:
  - son de tipo exudativo.
  - pierden el folículo pilosebáceo.
  - son dolorosas.
  - curan en 8 ó 10 días.
- Una de estas afirmaciones con respecto a la determinación de la extensión de una quemadura no es correcta:
  - es de utilidad la regla de los 9.
  - puede ser útil el cálculo de la extensión mediante la regla de la mano, con la relación del 1% como la mano del médico.
  - la extensión es diferente en niños que en adultos.
  - los genitales corresponden al 1 %.
- Un paciente varón que sufre una quemadura en espalda y brazo y pierna derechos tendrá una SCQ de:
  - 36 %.
  - 45 %.
  - 18 %.
  - 54 %.

### TRAUMATISMOS DE LAS EXTREMIDADES

1. Acude a tu encuentro un soldado que se sujeta con el brazo derecho el izquierdo, refiere dolor muy intenso y visualizas una deformidad en la articulación del hombro sospechando que posiblemente sea una luxación:
  - a. Intentas reducir la luxación a pesar de que mantiene el pulso distal.
  - b. Lo inmovilizas en la misma posición y lo evacuas.
  - c. Aplicas hielo, le das un analgésico y reduces la luxación.
  
2. Llegas a la zona de salto y encuentras a un paracaidista en el suelo que se queja de dolor en el tobillo derecho, refiere no poder apoyar el pie:
  - a. Cortas la bota e inmovilizas con una férula neumática después de confirmar que mantiene el pulso distal presente.
  - b. Evacuas con la bota puesta para no manipular en caso de que sea una fractura.
  - c. Cortas la bota, aplicas hielo y realizas un vendaje compresivo.
  
3. Acudes a un accidente de tráfico y una de las víctimas sufre una fractura abierta en la pierna que sangra profusamente, tras comprobar que de momento la situación general del paciente es estable:
  - a. Inmovilizas la pierna tal y como está y lo evacuas rápidamente.
  - b. Tapas las heridas, inmovilizas y evacuas.
  - c. Cohibes la hemorragia primero, tapas las heridas e inmovilizas.

### PACIENTE POLITRAUMATIZADO Y SÍNDROME DE APLASTAMIENTO

1. En la atención inicial al paciente politraumatizado, la primera medida una vez se tiene la vía aérea permeable, en la valoración y tratamiento de los trastornos de la ventilación (B) un es:
  - a. Descartar un neumotórax a tensión.
  - b. Administrar oxígeno.
  - c. Poner un collarín cervical.
  
2. Atiendes con el médico y enfermero de tu célula de estabilización a un soldado herido en combate. Tiene tierra en la boca, respira con gran dificultad, tiene una hemorragia masiva por una herida en MII y una herida abdominal abierta. ¿Qué debes hacer primero?
  - a. Conseguir una vía aérea permeable.
  - b. Control de la hemorragia.
  - c. Administrar oxígeno.
  
3. Atiendes junto con el médico y el enfermero a un soldado con heridas por metralla. Tiene un traumatismo abierto en el hemitórax derecho por el cual sale aire y algo de sangre. ¿Qué hay que hacer?
  - a. Administrarle oxígeno.
  - b. Ponerle un sello de tres lados.
  - c. Tomarle el pulso radial.



### CONTUSIONES Y HERIDAS

1. ¿Cuáles son los signos y síntomas principales de las heridas?
  - a. Secreción purulenta y separación de bordes.
  - b. Crepitación, impotencia funcional y sangrado.
  - c. **Dolor, separación de bordes y sangrado.**
  
2. Para realizar la limpieza de una herida:
  - a. **Lo haremos circular del centro hacia la periferia de la misma.**
  - b. Siempre aplicaremos compuestos yodados.
  - c. Quitaremos todos los objetos que estén clavados, como en el caso de los puñales.
  
3. A la hora de preparar una mesa de Mayo, colocaremos sobre el paño estéril:
  - a. Instrumental quirúrgico, gasas estériles y guantes estériles.
  - b. Suturas a utilizar, agujas y jeringas.
  - c. **a y b son correctas.**

### MÉTODOS DE INMOVILIZACIÓN Y MOVILIZACIÓN

1. Al colocar un collarín a una víctima :
  - a. Aseguras la inmovilización cervical 100%.
  - b. **Aseguras los movimientos de flexión y extensión pero no los laterales.**
  - c. Sirve de poco si no va acompañado de la «Dama de Elche».
  
2. Cuando realizamos un vendaje o un cabestrillo debemos de tener en cuenta:
  - a. Colocar el miembro en posición funcional.
  - b. Retirar pulseras, anillos...
  - c. **Todas las anteriores son correctas.**
  
3. Cuando colocamos una férula:
  - a. **Lo ideal es realizarlo entre dos personas, una de ellas realizará una pequeña tracción.**
  - b. No es necesario curar las heridas que existan.
  - c. Debe abarcar la articulación superior a la lesión siempre y la inferior en algunos casos.

### MOVILIZACIÓN Y ARRASTRES DE HERIDOS EN COMBATE

1. Si ante un herido por arma de fuego en zona hostil, con cobertura de fuego y ocultamiento momentáneo del enemigo con bote de humo, hay que extraerle desde zona abierta a un punto protegido a pocos metros, que técnica no se podría emplear:
  - a. Empleo del «rat strip» enganchándolo en el chaleco del herido, y arrastre con empleo del arma para cubrir con fuego el sector asignado.
  - b. Coordinar la táctica para que un binomio, extraiga al herido mediante arrastre por eje central o si se puede con técnica seal, mientras el resto de la unidad les da cobertura.
  - c. Empleo de tablero espinal para asegurar al máximo al herido pues esta es la prioridad.
  
2. Ante un herido durante un ejercicio o en zona de operaciones, que presenta dolor por traumatismo y posible fractura en una pierna por una caída, sin riesgo táctico en ese momento y a la espera de llegada de una ambulancia con personal médico, que se debe hacer:
  - a. No moverle en absoluto ni hacerle nada esperando la llegada de la ambulancia aunque se demore.
  - b. Emplear las transmisiones y evaluar constantemente signos de empeoramiento general o local de la pierna, asegurándose de que la ambulancia con ayuda está en camino.
  - c. Mostrar todas mis habilidades inmovilizando la pierna con medios de circunstancias, transportándolo en bloque sobre un tablero, hasta la parte de atrás de un vehículo ligero y en él hasta el puesto sanitario más próximo.
  
3. En qué posición evacuaría a un politraumatizado tras accidente de conducción, con lesiones de diversa gravedad en la cabeza, un brazo, una pierna y el tórax, y tras tomar las medidas iniciales precisas:
  - a. En decúbito supino a 180° con cabeza, cuello y tronco alineados e inmovilizados.
  - b. En decúbito supino, pero elevándole el tronco un poco para que se encuentre más cómodo.
  - c. En posición anti-Trendelenburg, para disminuir la presión en el interior del cráneo.
  
4. De las siguientes camillas y medios empleados en estos casos, cual es errónea:
  - a. Para una aeroevacuación camilla tipo nido, fijando bien a paciente, materiales y equipos.
  - b. Para un herido de bala en una pierna y con el riesgo de fuego enemigo no en este momento, para llevarlo rápido a una zona de abrigo, la técnica del bombero o el arrastre entre dos con técnica Seal.
  - c. Para un politraumatizado una camilla OTAN de dotación de vehículos, mejor que el tablero espinal o el colchón de vacío.

**APOYO DEL TÉCNICO EN EMERGENCIA EN SOPORTE VITAL AVANZADO EN COMBATE**

1. ¿Cómo se llaman las pinzas destinadas a la retirada de un cuerpo extraño de la vía aérea?
  - a. Pean
  - b. Disección
  - c. Magill
  
2. Indique la respuesta correcta sobre la aspiración de secreciones:
  - a. La aspiración puede durar hasta 30 segundos seguidos
  - b. La sonda debe retirarse en aspiración
  - c. Tras una aspiración, se iniciará otra sin necesidad de ventilar al paciente
  
3. La frecuencia cardíaca normal en un adulto es de:
  - a. 60-100 p.p.m
  - b. 80-120 p.p.m.
  - c. 40-60 p.p.m.

**ASISTENCIA SANITARIA EN NBQ**

1. Señale lo falso respecto al acceso a una zona contaminada:
  - a. No se accederá a la zona hasta que el mando lo autorice.
  - b. Se accederá a la zona con la máscara y el EPI.
  - c. Se caminará detrás de los vehículos.
  
2. La zona de socorro, de descontaminación y de apoyo se encuentra localizada en:
  - a. Zona caliente.
  - b. Zona templada.
  - c. Zona fría.
  
3. Para realizar la evacuación de personal contaminado:
  - a. Habrá que proteger la ambulancia con plásticos y el personal llevará protección.
  - b. No es necesario ninguna precaución, lo más importante es salvar a la baja.
  - c. Basta solo con la protección del personal de sanidad.

## AUTOEVALUACIÓN

### MÓDULO 4: PRIMEROS AUXILIOS EN PATOLOGÍA COMÚN

#### RECONOCIMIENTO Y PRIMEROS AUXILIOS EN PATOLOGÍAS COMUNES

1. Para disminuir la fiebre: (Señale la incorrecta)
  - a. Reposo absoluto.
  - b. Solo si la temperatura supera los 38°C darle un paracetamol.
  - c. Medios físicos (paños de agua fría).
  - d. Ingesta de líquidos.
  
2. En caso de cuerpo extraño ocular señalar la falsa.
  - a. Lavar el ojo con suero a chorro.
  - b. Extraer el cuerpo extraño en cualquier circunstancia antes de seguir tratamiento.
  - c. Trasladar al paciente con gasas húmedas tapando el ojo.
  - d. No administrar colirio hasta que no lo inspeccione el oftalmólogo.
  
3. Cuando se debe trasladar a un paciente con cuadro febril al hospital señalar la falsa:
  - a. Taquipnea, hipotensión arterial y/o signos de hipoperfusión periférica
  - b. Alteración del nivel de consciencia o desorientación temporo-espacial
  - c. Presencia de crisis convulsiva
  - d. Todas son correctas.

### ENFERMEDADES CARDIOLÓGICAS MÁS FRECUENTES

1. La angina se diferencia del IAM en:
  - a. No hay diferencia.
  - b. La angina cede con el reposo, la administración de nitroglicerina sublingual y el IAM no.
  - c. El IAM cede con la administración de nitroglicerina sublingual y el reposo y la angina no.
2. En un SCA:
  - a. Monitorizaremos solo la saturación de O<sub>2</sub> y TA.
  - b. Monitorizaremos pulso, TA, saturación de O<sub>2</sub> y ritmo cardiaco.
  - c. Monitorizaremos solo el ritmo cardiaco.
3. En la emergencia hipertensiva...
  - a. La TA diastólica se eleva por encima de los 115-120 mm Hg sin daño orgánico secundario.
  - b. La elevación de la TA diastólica por encima de los 115-120 mm Hg acompañada de alteraciones en órganos diana.
  - c. Ambas son falsas.

### ATENCIÓN INICIAL AL PACIENTE CON PATOLOGÍA RESPIRATORIA

1. En el Asma bronquial agudo uno de los síntomas es la aparición de sibilancias que se deben a:
  - a. Broncoconstricción.
  - b. Broncodilatación.
  - c. Rotura de los alveolos.
  - d. Disminución del moco bronquial.
2. ¿Cuál es la posición más adecuada para trasladar al paciente con patología respiratoria por intoxicación con humo (disnea)?
  - a. Tumbado decúbito supino.
  - b. Posición lateral de seguridad.
  - c. Semitumbado.
  - d. Sentado.
3. De los siguientes signos cual NO es un parámetro que indique la existencia de patología respiratoria:
  - a. Aleteo nasal
  - b. 15 respiraciones por minuto.
  - c. Cianosis en dedos
  - d. Sibilancias.



### MANEJO DEL DESFIBRILADOR SEMIAUTOMÁTICO (DESA)

1. ¿Qué es un DESA?
  - a. Un aparato que se emplea para dar una descarga eléctrica en el corazón.
  - b. Un aparato que se emplea para diagnosticar distintos tipos de fracturas.
  - c. Un aparato que se emplea para mejorar la capacidad pulmonar en maniobras de SVB
  
2. Dónde colocarías los electrodos para hacer una desfibrilación:
  - a. En ambos hombros
  - b. Uno debajo de la clavícula derecha y el otro a unos 10cm debajo de la axila izda.
  - c. Uno debajo de la clavícula derecha y el otro unos 10 cm debajo de la axila dcha.
  
3. Si se usa un DESA en maniobras de SVB, la secuencia de compresiones es:
  - a. 15:2
  - b. 5:1
  - c. 30:2

### MORDEDURAS Y PICADURAS DE ANIMALES

1. Señalar la respuesta correcta en relación con las heridas por mordeduras:
  - a. Se considerarán siempre heridas infectadas.
  - b. Deben suturarse cuanto antes.
  - c. Deben lavarse cuanto antes con agua y jabón.
  - d. La a y la c son correctas.
  
2. ¿Cuáles son las MEDIDAS INICIALES más importantes cuando se atiende a alguien que ha sufrido la mordedura de una serpiente?
  - a. Tranquilizar a la baja, colocarla en lugar seguro y procurar que no se mueva inmovilizando el miembro mordido en posición natural, y evacuar a servicio médico.
  - b. Tranquilizar a la baja y succionar con la boca en la zona de la mordedura para extraer el veneno, y evacuar a servicio médico.
  - c. Tranquilizar a la baja y hacer unas incisiones en la zona de la mordedura para extraer el veneno y reducir la inflamación, y evacuar a servicio médico.
  - d. Tapar la mordedura con un vendaje compresivo y evacuar rápidamente a servicio médico.
  
3. El método más correcto de extracción de garrapatas enganchadas en la piel es:
  - a. Aplicar un insecticida sobre la garrapata.
  - b. Cubrir la garrapata con vaselina, gasolina o aceite para facilitar su desprendimiento.
  - c. Sujetarla con pinzas por la zona más próxima a la piel del individuo y tirar con firmeza y precisión para extraerla, desinfectando la zona después.
  - d. Apretarla con los dedos o con pinzas para que muera y así caerá sola.

**TRATAMIENTO INICIAL Y MANEJO DE LA BAJA DE ESTRÉS EN COMBATE**

1. La teoría transaccional del estrés, en la que el sujeto valora la situación estímular en función de su capacidad de afrontamiento, se debe a:
  - a. Walter Cannon
  - b. Lazarus y Folkman
  - c. Cohen
  
2. ¿Cuál de los siguientes principios para la recuperación de la baja por estrés de combate/operacional NO es correcto?
  - a. Brevedad
  - b. Inmediatez
  - c. Concretez
  
3. La técnica denominada «Debriefing». Señale la respuesta INCORRECTA:
  - a. Es una técnica grupal
  - b. Su uso debería restringirse al personal interviniente que conforma un equipo estable
  - c. Debe hacerse de forma rutinaria tras la exposición a un trauma severo.





**URGENCIAS ODONTOLÓGICAS: INFECCIONES Y TRAUMATISMOS DENTALES**

1. Se considera que se debe evacuar a un enfermo por infección odontológica ante la existencia de:
  - a. Un progreso rápido de la celulitis.
  - b. Disnea.
  - c. Disfagia.
  - d. Todas ellas.
  
2. Cómo se clasifican según la OMS las luxaciones dentarias.
  - a. Intrusivas.
  - b. Extrusivas.
  - c. Laterales.
  - d. Todas ellas.
  
3. Cuándo se considera que una fractura dentaria es complicada.
  - a. Cuando afecta a varios dientes.
  - b. Cuando sangra mucho.
  - c. Cuando afecta a pulpa.
  - d. Cuando afecta a la raíz dentaria.
  
4. Si hay un diente problema identificado como el 38 nos referimos a:
  - a. Muela del juicio inferior izquierda.
  - b. Tercer molar superior izquierdo.
  - c. Primer molar superior derecho.
  - d. Segundo molar inferior derecho.

**PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES PARA SANITARIOS**

1. Un agente biológico infeccioso está ya en el organismo del huésped, pero aún no le ocasiona signos ni síntomas de enfermedad. ¿En qué fase de una enfermedad infecciosa nos encontramos?
  - a. **Período de incubación.**
  - b. Período clínico.
  - c. Período de convalecencia.
  - d. Período de recuperación.
  
2. Las actividades con mayor riesgo de accidente por agentes biológicos son:
  - a. La administración de medicación por vía intramuscular e intravenosa y la recogida de material usado.
  - b. La manipulación de sangre y la recogida de basuras.
  - c. Suturar, reencapsular y abandonar agujas.
  - d. **Todas las anteriores.**
  
3. Señale las medidas preventivas frente a agentes biológicos.
  - a. Todos los accidentes deberán ser comunicados al OFICIAL DE SANIDAD de referencia y/o al servicio o unidad designado para el efecto.
  - b. Todos los sanitarios que participen en procedimientos invasivos tienen que usar rutinariamente precauciones barrera para prevenir el contacto de piel y mucosas con sangre y otros fluidos corporales de los pacientes.
  - c. Lavado de manos antes y después de atender al paciente.
  - d. **Todos los anteriores son ciertos**

**MEDICAMENTOS: FARMACOLOGÍA Y CARACTERÍSTICAS**

1. ¿Cuál de los siguientes nombres corresponde al nombre de un medicamento Genérico?
  - a. Adalat ®
  - b. **Diazepam**
  - c. 2-6 dimetil (2 nitrofenil) 1-4dihidropiridina
  - d. Ninguna de las respuestas anteriores es correcta
  
2. ¿Cuál de la siguientes vía **NO** se utiliza para la administración de medicamentos en el organismo.
  - a. Inhaladora
  - b. **Hepática**
  - c. Oral
  - d. Intramuscular
  
3. ¿En el cartonaje de un medicamento qué símbolo significa que tiene caducidad menor a cinco años?
  - a. 
  - b. 
  - c. 
  - d. 

## AUTOEVALUACIÓN

### MÓDULO 5: CONDUCCIÓN Y COMUNICACIONES

#### TÉCNICAS DE CONDUCCIÓN TODOTERRENO

1. La regla de oro de la conducción todoterreno indica que debe hacerse:
  - a. Cuando no se pueda circular con doble tracción.
  - b. **Tan despacio como sea posible, tan rápido como sea necesario.**
  - c. Sobrepasar los obstáculos a la mayor velocidad posible.
  - d. Despreocuparnos por el consumo de combustible.
  
2. ¿Cuándo debemos utilizar las cadenas de nieve?
  - a. Exclusivamente en terreno con nieve o hielo.
  - b. Al realizar todo tipo de vadeos.
  - c. **En pendientes con barro, si perdemos adherencia.**
  - d. Sólo si disponemos de palanca reductora.
  
3. Al finalizar el paso de una corriente de agua, tendremos en cuenta que:
  - a. **Debemos comprobar la eficacia de los frenos.**
  - b. Debemos quitar la reductora.
  - c. Debemos quitar la tracción 4X4.
  - d. Ninguna de las anteriores es correcta.

**INSPECCIÓN TÉCNICA DE VEHÍCULOS DE TRANSPORTE SANITARIO  
POR CARRETERA DEL EJÉRCITO DE TIERRA**

1. Los vehículos de Transporte Sanitario por carretera en el Ejército de Tierra, deben disponer de:
  - a. Autorización BTP avalada por el Ministerio de Interior
  - b. Tres triángulos de preseñalización de peligro
  - c. **Certificación Técnico Sanitaria que acredite el desarrollo de su función**
  - d. Ninguna de las anteriores es correcta.
  
2. A los vehículos acorazados y tácticos blindados o especiales, destinados, temporal o regularmente, al transporte de bajas sanitarias:
  - a. Se les exigirá la Certificación Técnico-Sanitaria.
  - b. **Les será de aplicación con carácter orientativo la IT que exige la Certificación Técnico-Sanitaria.**
  - c. Las respuestas a) y b) son correctas.
  - d. ninguna de las anteriores es correcta.
  
3. Cuál es la periodicidad en cuanto al control de la ITV de los vehículos de asistencia sanitaria en el Ejército de Tierra de más de cinco años de antigüedad
  - a. Tres años
  - b. Cuatro años
  - c. Cada año
  - d. **Semestralmente**

**MECÁNICA BÁSICA**

1. ¿Debemos mezclar aceites para el motor de distintas características?
  - a. Si, no existe ningún problema
  - b. Si, pero con una mezcla de valvolina al 15%
  - c. **No**
  - d. Ninguna de las anteriores es correcta.
  
2. En terrenos polvorientos, debemos tener en cuenta:
  - a. **Limpiar el filtro de aire con frecuencia.**
  - b. Nunca filtrar el carburante.
  - c. El sistema de refrigeración apenas presenta dificultades
  - d. Ninguna de las anteriores es correcta.
  
3. Diariamente debemos comprobar:
  - a. El estado de las correas
  - b. El filtro de combustible con separador de agua.
  - c. **El nivel de combustible**
  - d. Ninguna de las anteriores es correcta.



**COMUNICACIONES**

1. En el procedimiento de comunicaciones por radio debemos conocer siempre:
  - a. El nombre de los operadores de las otras radios.
  - b. **La Instrucción Básica de Transmisiones (IBT).**
  - c. La longitud y el tipo de onda.
  
2. El mensaje 9 líneas o 9 liner, se utiliza para solicitar:
  - a. La frecuencia de trabajo de la malla de comunicaciones.
  - b. Los indicativos de las estaciones de radio de la malla.
  - c. **Evacuaciones sanitarias.**
  
3. En las teleconsultas sobre pacientes heridos debemos:
  - a. **Decir si está consciente, como respira y la localización y tipo de las heridas.**
  - b. Qué le ocurre, desde cuándo y a qué lo atribuye.
  - c. El nombre y graduación de quien hace la teleconsulta.

## AUTOEVALUACIÓN

### MÓDULO 6: DOCTRINA SANITARIA Y MARCO LEGAL

#### LOGÍSTICA SANITARIA

1. El fundamento del escalonamiento del Servicio de Sanidad en Campaña nos obliga a:
  - a. Situar órganos logísticos con gran capacidad tecnológica a vanguardia
  - b. Situar órganos logísticos con poca movilidad a vanguardia
  - c. **Situar órganos logísticos muy móviles a vanguardia**
  - d. A y b son correctas
  
2. Se considera Role 1 en la terminología OTAN a las capacidades siguientes:
  - a. Resucitación
  - b. Rehabilitación
  - c. Triaje
  - d. **Sólo a y c**
  
3. Se considera la cirugía dentro de:
  - a. Role-1
  - b. Role-2 LM y E
  - c. Role-3
  - d. **Son correctas b y c.**

**MARCO LEGAL DEL SANITARIO EN OPERACIONES**

1. ¿Qué elementos deben darse para que exista un delito en la asistencia sanitaria?
  - a. Acción u omisión voluntaria en el proceder del profesional que suponga una infracción del deber exigible de cuidado
  - b. Que exista un daño efectivo y concreto para la salud de las personas.
  - c. Que se establezca una relación causa-efecto entre la conducta llevada a cabo (u omitida) y el daño producido.
  - d. **Todas las anteriores.**
  
2. ¿Puede el Técnico en Emergencias Médicas realizar una traqueotomía?
  - a. Siempre que exista un riesgo vital.
  - b. Solo si está un médico presente que le supervise.
  - c. **Cuando no haya alguien más cualificado que él.**
  - d. No. Nunca.
  
3. ¿Puede decidir el traslado el Técnico en Emergencias?
  - a. No. Siempre debe comunicar la situación a sus superiores.
  - b. Solo si lo autoriza el paciente.
  - c. Siempre que exista riesgo vital.
  - d. **Son ciertas b y c.**

**ORGANIZACIÓN Y DOCUMENTACIÓN SANITARIA**

1. En nuestro Sistema de Salud se ha tratado de situar los recursos próximos a los usuarios, de su residencia, de su trabajo. Señale la característica de nuestro modelo de sanidad que lo posibilita.
  - a. Universalización de la atención.
  - b. **Accesibilidad y desconcentración.**
  - c. Descentralización.
  - d. Atención Primaria.
  
2. Los sanitarios componentes de una historia clínica tradicional son:
  - a. **Datos objetivos, datos subjetivos, diagnóstico, pronóstico y tratamiento**
  - b. Datos subjetivos, diagnóstico, y tratamiento
  - c. Diagnóstico, pronóstico y tratamiento
  - d. Datos del paciente.
  
3. Los componentes de una historia clínica tradicional son:
  - a. **Datos objetivos, datos subjetivos, diagnóstico, pronóstico y tratamiento**
  - b. Datos subjetivos, diagnóstico, y tratamiento
  - c. Diagnóstico, pronóstico y tratamiento
  - d. Datos del paciente.