



Volumen 74 • N.º 2

Abril-junio 2018

Editorial

- 70 El Centro Universitario de la Defensa de Madrid: un paso al frente en la formación de los nuevos médicos militares
García Hondurilla N.

Artículo original

- 72 Influencia del reconocimiento sanitario previo sobre el despliegue del apoyo sanitario militar en teatros de operaciones
Munayco Sánchez A., Carbayo Herencia JA., Quintana Díaz M.
- 79 Estudio de la eficacia de la botella NKD POD+: seguridad de su sistema de filtrado para el combatiente
Garavís González J., Moreno Talavera I., Pérez Alcalde B., Virseda Chamorro IJ.
- 84 Optimización y Validación de una PCR en Tiempo Real para la Rápida Identificación de *Bacillus thuringiensis*, Simulador de *Bacillus anthracis*
Bassy Álvarez O., Larigauderie G., Ortega García M^aV., Granja Albarellos C., Cabria Ramos JC.

Revisión

- 90 Diferentes alternativas para ubicar el sensor del monitor BIS® facilitando su empleo en el ámbito militar
Puente Barbas J.A., Navarro Suay R., Guitiérrez Ortega C., Gilsanz Rodríguez F.

Nota técnica

- 97 Evaluación positiva de medicamentos: diciembre 2017, enero y febrero 2018
Canencia Maldonado F., Prats Oliván P., Aparicio Hernández R., García Luque A.

Informes

- 106 Traumatólogos militares españoles en Mauritania: otra forma de diplomacia de defensa
García Cañas R., Fernández-Gayol Pérez M., Sopesén Veramendi JL., Navarro Suay R., Areta Jiménez FJ., Martínez Ruíz MP.
- 112 Asistencia odontológica a bordo del Buque de Aprovisionamiento al Combate "Cantabria" durante la operación de mantenimiento de la paz Sophia 2017
Megino Blasco L., García Torres J.

Imagen problema

- 118 Masa palpable en muslo con antecedente traumático
Valdés Fernández M^aB., Gil Sierra M^aA., Vallejo Desviat M^aP., Pérez Atienza M^aL., Crego Vita D., Rueda Correa F., Alegre Bernal G., Molina López-Nava P.

Historia y humanidades

- 120 El doctor D. Manuel Gómez-Durán Martínez (1898-1984), general, laureado y académico de Medicina
Fernando J. Ponte Hernando FJ., Rodríguez Botana B., Álvarez Fernández de Arroyabe N.

Normas de publicación



ISSN 1887-8571



MINISTERIO DE DEFENSA



Sanidad Militar

Revista de Sanidad de las Fuerzas Armadas de España

EDITA:



Reservados todos los derechos. Ninguna parte de esta publicación puede ser reproducida, transmitida en forma o medio alguno, electrónico o mecánico, incluyendo fotocopias, grabaciones o cualquier sistema de recuperación de información almacenada, sin la autorización del editor.

Distribución y suscripciones

MINISTERIO DE DEFENSA
Secretaría General Técnica
Subdirección General
de Publicaciones y Patrimonio Cultural
Camino de los Ingenieros, 6
28071 Madrid
Tfno. 91 364 74 21 RCT 814 74 21
Fax 91 422 21 90 RCT 814 74 07
Correo electrónico: suscripciones@oc.mde.es

Redacción

HOSPITAL CENTRAL DE LA DEFENSA
Glorieta del Ejército, s/n
28047 Madrid
Tfno. 91 422 22 33
Fax 91 422 21 90
E-mail: medicinamilitar@oc.mde.es

Fotocomposición e Impresión

Ministerio de Defensa

NIPO: 083-15-050-4 (edición en papel)

NIPO: 083-15-051-X (edición en línea)

ISSN: 18870-8571 (edición en línea)

ISSN: 2340-3594 (edición en papel)

Depósito Legal: M. 1046-1958

www.mde.es

Título abreviado: Sanid. mil.

Soporte válido: SVR n.º 352

Periodicidad: trimestral, un volumen por año

Tarifas de suscripción anual:

España: 10,82 euros.

Extranjero: 12,02 euros.

Precio por ejemplar: 3 euros.

Director

D. José María Alonso de Vega. G.D. Med. Inspector General de Sanidad de la Defensa (Inspección General de Sanidad)

Director Ejecutivo

D. Miguel Puerro Vicente, Tcol. Med. Farmacólogo, Profesor Asociado. Universidad de Alcalá

Comité de Redacción

REDACTOR JEFE: D. Juan Alberto Galán Torres. Cor. Vet. Especialista en Microbiología, higiene y sanidad ambiental. IGESAN.

EDITORES:

D^a María Julia Ajejas Bazan. Cap. Enf. Instituto de Medicina Preventiva de la Defensa Ramón y Cajal.

D. Enrique Bartolomé Cela. Cor. Med. Especialista en Medicina Intensiva. Director EMISAN.

D. Rafael García Rebollar. Tcol. Med. Odont. Profesor Asociado de la UCM. IGESAN.

D^a. Mónica García Silgo. Cap. Psi. Subunidad de Psicología Operativa y Social. IGESAN.

D. Pedro Gil López. Tcol. Med. Especialista en Alergología y Medicina de Familia. HCDGU.

D. Alberto Hernández Abadía de Barbará. Tcol. Med. Especialista en Medicina Intensiva. Diplomado en Estado Mayor.

D. Agustín Herrera de la Rosa. Cor. Med. Neumólogo. IGESAN.

D^a. Elvira Pelet Pascual. Tcol. Méd. Especialista en Anestesiología. Profesor Clínico. Universidad de Alcalá.

D. Rafael Mombiedro Sandoval. Cor. Med. Estomatólogo.

D. Luis Moreno Fernández Caparrós. G.B. Vet. Académico de número de la Real Academia de Ciencias Veterinarias y de la Real Academia de Doctores de España y miembro correspondiente de la Real Academia de Veterinaria de Francia. Profesor Asociado de la UCM.

D^a. María José Muñoz Cenjor. Cap. Psi. HCDGU.

D. Luis Orbañanos Peiro. Tcol. Enf. EMISAN.

D. José Ignacio Robles. Tcol. Psi. HCDGU. Profesor Asociado de la UCM. IGESAN.

D. Jaime Ruiz-Tapiador Boluda. Tcol. Far. IGESAN.

D. Miguel Ángel Sáez García. Tcol. Med. Especialista en Anatomía Patológica. Profesor Clínico. Universidad de Alcalá.

D. Felipe Sainz González. Tcol. Med. Especialista en Cirugía Vascul. HCDGU.D. Álvaro Vázquez Prat. Tcol. Med. Servicio de Urgencias. Hospital General de la Defensa. Zaragoza.

D. Ángel Serrano Muñoz. Cor. Méd. Especialista en Especialista en Cirugía General y del Ap. Digestivo. IGESAN.

D. Álvaro Vázquez Prat. Tcol. Med. Servicio de Urgencias. Hospital General de la Defensa. Zaragoza.

D. José Luis Vega Pla. Tcol. Vet. Especialista en Genética y reproducción animal. Laboratorio de investigación aplicada. Córdoba.

Comité Científico

D. José Luis Álvarez Sala. Decano de la Facultad de Medicina de la UCM. Catedrático de neumología.

D. Arturo Anadón Navarro. Presidente de la Real Academia Nacional de Veterinaria.

D. Juan José Badiola Díez. Presidente del Consejo General de Colegios Veterinarios de España.

D. Luis Callol Sánchez. General médico. Neumólogo. Prof. Emérito UCM.

D. Heliodoro Carpintero Capel, Presidente de la Real Academia de Psicología de España.

D. Benito del Castillo García. Vicepresidente de la Real Academia Nacional de Farmacia.

D. Fernando Gilsanz Rodríguez. Catedrático de Anestesia UAM.

D. Joaquín Poch Broto. Presidente de la Real Academia Nacional de Medicina.

D. Guillermo J. Pradiés Ramiro. Profesor titular y Vicedecano de la Facultad de Odontología de la UCM. Presidente de la European Prosthodontic Association.

D. Juan José Rodríguez Sendín. Expresidente de la Organización Médica Colegial de España.

D. Manuel Alfonso Villa Vigil. Catedrático de Odontología.

SUMARIO

EDITORIAL

- 70 **El Centro Universitario de la Defensa de Madrid: un paso al frente en la formación de los nuevos médicos militares**
García Hondurilla N.

ARTÍCULO ORIGINAL

- 72 **Influencia del reconocimiento sanitario previo sobre el despliegue del apoyo sanitario militar en teatros de operaciones**
Munayco Sánchez A., Carbayo Herencia JA., Quintana Díaz M.

ARTÍCULO ORIGINAL

- 79 **Estudio de la eficacia de la botella NKD POD+: seguridad de su sistema de filtrado para el combatiente**
Garavís González J., Moreno Talavera I., Pérez Alcalde B., Virseda Chamorro IJ.

ARTÍCULO ORIGINAL

- 84 **Optimización y Validación de una PCR en Tiempo Real para la Rápida Identificación de *Bacillus thuringiensis*, Simulador de *Bacillus anthracis***
Bassy Álvarez O., Larigauderie G., Ortega García M^aV., Granja Albarellós C., Cabria Ramos JC.

REVISIÓN

- 90 **Diferentes alternativas para ubicar el sensor del monitor BIS® facilitando su empleo en el ámbito militar**
Puente Barbas JA., Navarro Suay R., Guitiérrez Ortega C., Gilsanz Rodríguez F.

NOTA TÉCNICA

- 97 **Evaluación positiva de medicamentos: diciembre 2017, enero y febrero 2018**
Canencia Maldonado F., Prats Olivan P., Aparicio Hernández R., García Luque A.

INFORMES

- 106 **Traumatólogos militares españoles en Mauritania: otra forma de diplomacia de defensa**
García Cañas R., Fernández-Gayol Pérez M., Sopesén Veramendi JL., Navarro Suay R., Areta Jiménez FJ., Martínez Ruíz MP.

INFORMES

- 112 **Asistencia odontológica a bordo del Buque de Aprovisionamiento al Combate "Cantabria" durante la operación de mantenimiento de la paz Sophia 2017**
Megino Blasco L., García Torres J.

IMAGEN PROBLEMA

- 118 **Masa palpable en muslo con antecedente traumático**
Valdés Fernández M^aB., Gil Sierra M^aA., Vallejo Desviat M^aP., Pérez Atienza M^aL., Crego Vita D., Rueda Correa F., Alegre Bernal G., Molina López-Nava P.

HISTORIA Y HUMANIDADES

- 120 **El doctor D. Manuel Gómez-Durán Martínez (1898-1984), general, laureado y académico de Medicina**
Ponte Hernando FJ., Rodríguez Botana B., Álvarez Fernández de Arroyabe N.

NORMAS DE PUBLICACIÓN

CONTENTS

EDITORIAL

- 70 **Madrid Defence University College: a Step ahead in training new military doctors.**
García Hondurilla N.

ORIGINAL ARTICLE

- 72 **Medical site survey influence over medical treatment facility deployment in operations areas**
Munayco Sánchez A., Carbayo Herencia JA., Quintana Díaz M.
SUMMARY: Introduction: Medical treatment facilities are deployed in international missions. Site Survey carried on by experts must be done to reach the aims. In some cases, this task does not involve the medical element. **Objectives:** The aim of this study has been to assess the impact of the medical site survey and its planning in order to achieve the deployment of medical resources in war, violent or austere environments when abroad. **Methods:** Observational study with the evaluation of 13 medical deployments resources. In 7 cases previous medical site survey and 6 during the operation itself were assessed. The operating capability was considered fully achieved when reached within a maximum known time. Proportions were compared to ji tests and exactly to Fisher tests. **Results:** From the 13 medical operations 7 missions with previous medical site survey, 6 reached “full capability” in a minimum time ($P=0,005$). However, on the 6 missions where the study was performed without a previous survey, “full capability” was never reached within this minimum time ($P=0,005$). **Conclusion:** The key to reach a successful medical operation depends on its previous planning through a medical site survey and carried out by military health corps experts. This is the way to reach the aims defined during the previous phase.
KEYWORDS: Planning, ROLE, medical site survey unit, operating capability, check list.
- 79 **Study of the NKD POD+ bottle efficacy: analysis of its safety filtering system**
Garavís González J., Moreno Talavera I., Pérez Alcalde B., Virseda Chamorro IJ.
SUMMARY: Background and objectives: Nowadays, the Army uses disinfectant tablets to purify water. Recently, it was hinted the possibility of including in our combatants' equipment a special kind of bottle with a new filtering system, the NKD POD+ The main objective of this research is to analyse the efficacy of this bottle filtering system in order to assess its possible use by Spanish Army so as to allow the filtering of any type of water which, once drunk, implies no health risk. In order to do so, the Laboratorio de Análisis de Aguas (Water Analysis Lab) of the Instituto de Toxicología de la Defensa (Defence Toxicology Institute) performed chemical and microbiological tests on different water samples to assess the degree of efficacy of the filter in order to eliminate heavy metals, pesticides, nitrates and water microorganisms. **Materials and method:** In order to conduct the tests, different samples with distilled water and certified patron solutions of the contaminants were used. Later, these samples were filtered through the bottle. The samples were analyses prior and after the filtering process. The analysis of the nitrites was conducted with visible ultraviolet spectroscopy (UV-Vis), heavy metals through inductive coupling plasma, coupled to mass spectrometry (ICP-MS), and pesticides through coupling gas chromatography to mass spectrometry (CG/MS). **Results:** It was proved that the water filter had hardly eliminated heavy metals. Pesticides in concentration of 1 µg/L were properly filtered by the bottle but to a lesser extent for concentrations of 10 µg/L. Regarding nitrites, it was observed an increase with respect to the original concentration in the filtered sample. In the microbiological test, the filtering system only retained those particles bigger than 0.45 µm, being totally ineffective with the tiniest ones such as enterococcus. **Conclusions:** the Nkd POD+ bottle generates a false feeling of safety as it does not meet the necessary requirements and compromises the combatants' health.
KEYWORDS: Nkd POD+ bottle, Filter, Water, Water safety.
- 84 **Optimization and validation of a real-time PCR for rapid identification of *Bacillus thuringiensis*, surrogate of *Bacillus anthracis***
Bassy Álvarez O., Larigauderie G., Ortega García M^aV., Granja Albarellos C., Cabria Ramos JC.
SUMMARY: Introduction: *Bacillus anthracis* is the most employed biological warfare agent in the world. However, in biological defense laboratories, on many occasions, it is convenient to use other bacteria similar to *Bacillus anthracis* but less dangerous or non-pathogenic. One of the main surrogates of *Bacillus anthracis* is *Bacillus thuringiensis*, due to its high homology with *B. anthracis* and its null pathogenicity for humans. **Objective:** The objective of the present study is to develop and validate a real-time PCR for the rapid identification of *Bacillus thuringiensis* DNA, a biological agent very often employed in the training of the Operative Units of CBRN sampling of the Armed Forces. **Methods:** The identification of *Bacillus thuringiensis* has been performed by the amplification and detection with a hydrolysis probe of a 69 base pairs fragment of the *cryIA* gene, which is specific for this bacterium. After optimizing the amplification conditions by testing three different hybridization / extension temperatures, the validation of the new developed method was carried out. **Results:** The new developed real-time PCR showed an efficiency of 93%, as well as a high linearity (regression coefficient R^2 0.9993). The limit of detection at 95% probability was 13 genome equivalents per reaction. Both the inclusiveness and the exclusivity of the method were 100%. **Conclusions:** The molecular method developed at the Molecular Biology Laboratory of INTA allows the rapid identification of *Bacillus thuringiensis* DNA, surrogate of *Bacillus anthracis*, with a high analytical sensitivity and specificity.
KEYWORDS: *Bacillus thuringiensis*, real-time PCR, molecular identification, *cryIA* gen.

REVIEW

90 **Different alternatives to locate the BIS® monitor sensor facilitating its use in the military realm.**

Puente Barbas J.A., Navarro Suay R., Guitierrez Ortega C., Gilsanz Rodríguez F.

SUMMARY: BIS® is used as a monitor of brain hypnosis to improve quality and safety during the performance of anesthesiology procedures. It requires a sensor that adheres to the patient's forehead. In the area of operations, it is common to find casualties with craniocerebral trauma (TBI) where the location of the sensor at the frontal level is impossible. In this work we have made a narrative review of the publications referring to alternative locations to the frontal of the BIS® sensor. Of the 5 positions that have been studied in different works, the infraorbital nasal seems to be the most appropriate.

KEYWORDS: BIS sensor, bispectral index, alternative position for the BIS, neuromonitoring.

TECHNICAL NOTE

97 **Positive assessment of drugs: December 2017, January and February 2018**

Canencia Maldonado F., Prats Oliván P., Aparicio Hernández R., García Luque A.

SUMMARY: The drugs assessed by the Spanish Agency for Medicines and Health Products or European Medicines Agency made public in December of 2017, January and February of 2018, and considered of interest to the health care professional, are reviewed. These are positive technical reports prior to the authorization and placing of the product on the market.

KEYWORDS: Recombinant antigen of varicella zoster virus glycoprotein E: VZVgE, (Shingrix®), Burusumab, (Crysvita®), Darvadstrocel, (Alofisel®), Emicizumab, (Hemlibra®), Ertuglifuzina, (Steglatro®), Ertoglifuzina/metformina, (Segluromet®), Ertoglifuzina / Sitagliptina, Steglujan®), Gentuzumab Ozogamicina, (Mylotarg®), Glibenclamida, (Amglidia®), Hidrocortisona (Alkindi®), Insulina Glargina, (Semglee®), Peramivir, (Alpivab®), Semaglutida, (Ozempic®), Trastuzumab (Herzuma®), Velmasa alfa, (Lamzed®).

REPORTS

106 **Spanish military traumatologists in Mauritania: another way of defence diplomacy**

García Cañas R., Fernández-Gayol Pérez M., Sopesén Veramendi J.L., Navarro Suay R., Areta Jiménez F.J., Martínez Ruiz M.P.

SUMMARY: Introduction: The role of Military Health in the field of Defence Diplomacy has many ways of being understood and implemented, including the use of human resources. After years of cooperation between Spain and Mauritania, the Ministry of Defense has commissioned Spanish military physicians to provide training and advice to their Mauritanian counterparts. This report shows the activity of two Spanish orthopedic and trauma surgeons during their stay in the Military Hospital of Nouakchott. **Material and Methods:** A cross-sectional, descriptive and retrospective study was carried out between May 22 and 27, 2017, describing all the activities performed by two Spanish medical officers during their stay in Mauritania and the medical assistance they provided in the Orthopedic Surgery and Traumatology Department of the Military Hospital of Nouakchott. **Results:** During the study period, the Spanish medical officers took part in four workdays, in which they rendered 28 outpatient consultations, performed 7 arthroscopic knee surgeries and participated in 8 clinical sessions, in addition to other diplomatic tasks. **Conclusion:** The use of commissioned military physicians in foreign countries offers a way of Defence Diplomacy based on a recognized model whose ultimate goal is to improve global stability and security.

KEYWORDS: Defence Diplomacy. Orthopedic Surgery and Traumatology. Mauritania. Military medicine. Spanish Medical Corps.

112 **Dental aid on board the Supply Combat Support Ship A-15 “Cantabria” during Sophia peace keeping operation 2017**

Megino Blasco L., García Torres J.

SUMMARY: Objective: Analyze and quantify odontological emergencies on board the Supply Combat Support Ship A-15 “Cantabria”, as flagship during EUNAVFOR MES Sophia peace keeping operation 2017, during the period from 21st August to 20th December, 2017 (122 days). **Material and method:** Transversal, descriptive, retrospective study of incidences and their treatments was carried out from 21st August to 20th December, 2017 on board the Supply Combat Support Ship A-15 “Cantabria” with 232 military. The categorical variables were expressed in absolute, relative and percentage frequencies, and the results were extrapolated with the index of 1000 soldiers / year. **Results:** Oral emergencies that were attended in the warship's dental office occurred in 67 of the military personnel assigned or commissioned on board, 28.88% of the total sample (232). The pathology that showed the most incidences was gingivitis with 22.32% followed by primary caries with 16.96% of the total. **Conclusions:** Oral pathologies present a high incidence during the Spanish Navy deployments. Gingivitis and caries are the main causes of dental care. It is necessary that health personnel on board ships without dentists be familiar with the most common oral emergencies. Oral health prevention plans must be carried out for the provisions of the naval vessels and identify risk population to direct the “oral health” policies.

KEYWORDS: Sophia Operation, Spanish Navy, Military health, Military dentistry, Dental emergencies, Oral health.

PICTURE PROBLEM

118 **Palpable mass in thigh with trauma antecedent**

Valdés Fernández M^aB., Gil Sierra M^aA., Vallejo Desviat M^aP., Pérez Atienza M^aL., Crego Vita D., Rueda Correa F., Alegre Bernal G., Molina López-Nava P.

HISTORY AND HUMANITIES

120 **Dr. Manuel Gómez-Durán Martínez (1898-1984), Laureate General and Academic of Medicine**

Ponte Hernando F.J., Rodríguez Botana B., Álvarez Fernández de Arroyabe N.

SUMMARY: We study the life and work of one of the most important Spanish military surgeons of the 20th century. He was a favourite disciple of D. Mariano Gómez Ulla (1877-1945). Both of them were from Galicia and studied in the Faculty of Medicine of the University of Santiago de Compostela. Manuel Gómez Durán, as Gómez Ulla's teacher, demonstrated a great organizational and surgical capacity, in Africa and in the Spanish civil war. Gómez Durán published more than Gómez Ulla, although in his works it is clear the influence and the surgical style of his teacher. His main merit was to collect his experience in war surgery, at the time of production, in the form of careful medical records, to the extent that his work on the subject "War Surgery" was published in two volumes in 1938, before the end of the civil war. When peace arrived, he was professor of war surgery in the Academy of Military Health, and Head of Surgery of Gómez Ulla Hospital. Doctor of Madrid, and several hospitals for priests. He received multiple honors as the Laureate Cross of San Fernando (collective) for his outstanding work in the war front in the area of the University City of Madrid. Pope John XXIII named him Commander of the Equestrian Order of St. Gregory the Great. He was also appointed as fellow of the Royal National Academy of Medicine.

KEYWORDS: Surgery, War, Health, Military, Medicine, Hospital Gómez Ulla.

INSTRUCTIONS FOR AUTHORS

El Centro Universitario de la Defensa de Madrid: un paso al frente en la formación de los nuevos médicos militares

Sanidad mil. 2018; 74 (2): 70-71, ISSN: 1887-8571

Al igual que el resto de los centros universitarios de la defensa (CUD), el CUD de Madrid, ubicado en la Academia Central de la Defensa (ACD) está marcando un antes y un después en la formación del médico militar y por ello, ni la Universidad de Alcalá ni el Ministerio de Defensa, a través de su Dirección General de Reclutamiento y Enseñanza Militar (DIGEREM), han escatimado esfuerzos para conseguirlo. Sin lugar a dudas, la aparición del CUD-ACD ha sido un paso al frente en la formación del médico militar, ha constituido un nuevo paradigma dentro de la Sanidad Militar.

La creación del CUD-ACD colmó de ilusión el futuro de la Sanidad Militar con la implantación del Grado de Medicina, en el seno del Ministerio de Defensa, mediante la adscripción del Centro a la Universidad de Alcalá.

Después de seis años, en el curso actual (2017-2018) se completa la carrera que comenzó allá por el mes de septiembre del 2012. Desde entonces hasta ahora se han ido completando los objetivos marcados para cada curso académico y es, precisamente en el curso actual, cuando estamos a punto de recoger los frutos del trabajo y del esfuerzo de todos: estudiantes, profesores, personal del CUD (los que somos y los que fuimos), Universidad de Alcalá, Ministerio de Defensa (los que son y los que fueron) y de todos aquellos que de una u otra forma han colaborado a la formación de Grado y a la formación de la parte militar general, específica y técnica (Escuela Militar de Sanidad, Departamento de Instrucción y Adiestramiento y resto de la Academia Central de la Defensa). Pero si tenemos que destacar a alguno de estos colectivos, me inclino por destacar, y de forma muy especial, a los Caballeros y Damas Cadetes alumnos y a los Alféreces alumnos en general y, en particular, al esfuerzo, ilusión y poder de sacrificio y de superación de estos últimos, que constituyen la primera promoción de alumnos, los cuales verán cumplido su sueño en un futuro muy cercano. Sin duda, son los protagonistas de este nuevo paradigma, son los verdaderos héroes de esta historia. En breve recibirán su titulación de Grado en Medicina y recibirán su despacho de Tenientes para incorporarse como oficiales médicos a los destinos que les corresponda. En breve se disiparán las dudas de aquellos que, aun teniendo confianza en el sistema, mantenían sus reticencias sobre el éxito del modelo. En las manos de nuestros futuros oficiales médicos está el poder de demostrarles que sus dudas han sido, son y serán infundadas. Estoy seguro de que vosotros, estimados Alféreces alumnos de esta primera promoción seréis el orgullo más inmediato de la Sanidad Militar y en vuestro saber hacer y en vuestro compromiso está el futuro de la misma.

Llegar hasta aquí no ha sido fácil, ha habido aciertos y errores, espero que más de los primeros que de los segundos, pero

de todo hemos conseguido sacar lecciones aprendidas que beneficiarán, de forma evidente, a las siguientes promociones que miran con ilusión, y con un poco de ansiedad, el momento de ver culminada su obra y ser ellos los nuevos protagonistas de la historia de los Cuerpos Comunes, dentro del Cuerpo de Sanidad Militar, Especialidad Fundamental de Medicina.

Siempre que aparece algo nuevo, es inevitable comparar lo incipiente con lo anterior y con lo ya existente. En ese sentido, una de las preguntas más repetidas desde el nacimiento del CUD-ACD es si los estudiantes del CUD son mejores que sus compañeros de promoción con titulación previa o que sus compañeros de la Facultad. Ambas preguntas tienen difícil respuesta, tampoco creo que sea cuestión de si se es mejor o peor, sino de si hemos cumplido con las necesidades de las Fuerzas Armadas y de si la formación, tanto universitaria, como militar, garantiza la obtención de unos buenos oficiales médicos sobre los que descargar la responsabilidad de mantener y dirigir, en un futuro, los designios de la Sanidad Militar. El estudiante de Medicina es, en cierta medida, un estudiante especial con una cualificación muy alta. Las diferencias que puedan existir entre ambos centros, son más atribuibles a las características de cada uno de ellos más que a la actitud y aptitud de los estudiantes o de los profesores (son los mismos en la Facultad y en el CUD). Con todo ello, seguiremos con la duda de si los buenos resultados observados son debidos a las condiciones de los alumnos. Sin duda, creo que en gran medida sí, pero también creo que las condiciones ambientales en las que desarrollan su trabajo son un buen estímulo para propiciar el estudio. Entre estos estímulos cabría destacar:

- Un número bajo de alumnos (20-30), lo que asegura el cumplimiento de las bases educativas emanadas de la Declaración de Bolonia y de la aparición del Espacio Europeo de Educación Superior
- Un alto grado de compañerismo y disciplina, lo que incentiva el estudio en grupo y su comportamiento como militares y universitarios. Para este tipo de alumnos, la educación en valores, es algo más que una obligación, es una forma de vida.
- Un buen sistema de Tutorías, con tutores que han sabido reconducir a los alumnos en los momentos difíciles, que también los ha habido, y sin cuya ayuda y buen hacer, hubiese sido muy difícil llegar a buen puerto.
- Un mejor ambiente de estudio, promulgado por ese compañerismo y esos valores en los que el estudiante militar basa su forma de vida.
- Unas condiciones de vida (Dieta, Deporte, Disciplina...) que ayudan a que el esfuerzo y el sacrificio del estudiante sea más llevaderos.

doi: 10.4321/S1887-85712018000200001

EDITORIAL

Todos estos factores tienen gran culpa de los buenos resultados obtenidos en el CUD ya que estas condiciones del centro, junto con las características de los estudiantes y profesores, hacen que estos sientan una mayor motivación por aprender, los unos y por enseñar, los otros.

Todavía tengo en mi memoria los inicios del CUD-ACD, por entonces CUD-GED (CUD del Grupo de Escuelas de la Defensa) y mis primeras palabras a los, por entonces, caballeros y damas cadetes: *“Estimados alumnos, aunque lo vean ustedes muy lejano, el tiempo pasa muy deprisa, tanto que, cuando se quieran dar cuenta, ya habrán terminado sus estudios y se encontrarán ustedes recibiendo sus despachos de Teniente. Así que estén ustedes atentos porque el que pestañee, se perderá gran parte de lo acontecido”*. Entonces los 25 alumnos que ingresaron en esa primera promoción esbozaron una sonrisa de incredulidad, todavía les faltaban 6 años. Pues bien, esos 6 años ya han pasado, con un rendimiento realmente envidiable por su parte, como así lo atestigua el alto número de matrículas de honor conseguidas en su trayectoria universitaria, en el alto porcentaje de alumnos que han ido aprobando todas las asignaturas por curso de las que se iban matriculando y en su buen hacer como militares en formación como también se deduce de la gran cantidad de felicitaciones recibidas por su marcialidad en los diferentes actos militares en los que han participado. Veinticinco fueron los que entraron, veinticuatro los que están en disposición de incorporarse como oficiales de las Fuerzas Armadas al finalizar este curso 2017-2018, ningún abandono aunque sí una baja en la promoción, al haberse quedado un Alférez retenido en 5º curso. Un accidente que me ha entristecido grandemente durante todo este curso y que sin lugar a du-

das me devolverá la alegría cuando lo vea recibir su despacho de Teniente en el próximo curso, en compañía de la segunda promoción.

Podría hacer hincapié en los fabulosos resultados obtenidos por estos estudiantes a nivel numérico durante todo su periodo de formación, pero no creo que valga la pena correr el riesgo de perderse en cifras y datos que podrían hacernos no ver el bosque. Prefiero centrarme en las personas que van a hacer posible que llegue aire fresco a la Sanidad Militar y que han hecho que este bosque vuelva a tener árboles robustos que le den prestancia y serenidad a ésta.

Ya queda poco para que podamos decir aquello de ¡objetivo conseguido! A mí no me cabe la menor duda de que los 24 implicados lo conseguirán una vez más y conseguirán, como han venido haciendo desde el principio, que me sienta un auténtico privilegiado por haber podido trabajar con ellos, como Director y como Profesor. En unos pocos meses, dos a lo sumo, se abrirá una puerta a la esperanza de la Sanidad Militar y por ella entrarán los verdaderos artífices del futuro, ya casi presente, de la Medicina Militar.

Permítanme que cierre este editorial dirigiéndome directamente a los alféreces alumnos de esta primera promoción:

Hoy sois el futuro, mañana seréis el presente. El futuro de la Sanidad Militar y de España os pertenece, mi más sincera enhorabuena.

Dr. Natalio García Honduvilla

Director

Centro Universitario de la Defensa de Madrid
Academia Central de la Defensa (CUD-ACD)

Influencia del reconocimiento sanitario previo sobre el despliegue del apoyo sanitario militar en teatros de operaciones

Munayco Sánchez A.¹, Carbayo Herencia JA.², Quintana Díaz M.³

Sanidad mil. 2018; 74 (2): 72-78, ISSN: 1887-8571

RESUMEN

Antecedentes: Operaciones internacionales con distinto nivel de amenaza incluyen despliegues sanitarios. Para dichas operaciones en la fase de planeamiento se incluye personal experto que debe estudiar los aspectos de las mismas con un reconocimiento previo sobre el terreno. En ocasiones, no se ha incluido el personal sanitario. **Objetivos:** El objetivo de este estudio ha sido valorar el impacto que tiene dentro del planeamiento específico sanitario el reconocimiento previo sobre el terreno para la ejecución de las operaciones en el exterior. Operaciones que incluyen recursos sanitarios en zonas con amenaza bélica o violenta. **Material y métodos:** Estudio observacional que evaluó 13 operaciones en las que se desplegaron recursos sanitarios, habiéndose realizado un reconocimiento sanitario previo en 7 de ellas y el reconocimiento durante la operación en 6. La capacidad de funcionamiento total del recurso se valoró como adecuado cuando se alcanzó en un tiempo máximo previamente determinado. En la comparación entre las proporciones se ha utilizado la prueba de ji al cuadrado o el test exacto de Fisher. **Resultados:** Se estudiaron 13 operaciones sanitarias. En las 7 misiones en las que se realizó reconocimiento sanitario previo a la misma, en 6 (85,7%) se alcanzó el tiempo mínimo previsto (P=0,005). En cambio, en las 6 misiones cuyo planeamiento sanitario se realizó durante las mismas, ninguna alcanzó el tiempo mínimo (P=0.005). **Conclusiones:** El planeamiento del aspecto sanitario, con reconocimiento previo especializado por parte de personal del Cuerpo Militar de Sanidad formando parte del equipo, constituye una actividad relevante para lograr el tiempo de despliegue considerado adecuado, y por tanto conseguir los objetivos marcados durante la fase de preparación.

PALABRAS CLAVE: planeamiento, ROLE, unidad de reconocimiento sanitario, capacidad operativa, listado de verificación.

Medical site survey influence over medical treatment facility deployment in operations areas.

SUMMARY: Introduction: Medical treatment facilities are deployed in international missions. Site Survey carry on by experts shall be done to reach the aims. In some cases, this task does not involve to the medical element. **Objectives:** The aim of this study has been to assess the impact of the medical site survey and its planning in order to achieve the deployment of medical resources in bellicose, violent or austere environments abroad. **Methods:** Observational study with the evaluation of 13 medical deployments resources. In 7 cases were assessed previous medical site survey and 6 during the operation itself. The operating capability was considered fully achieved when was reached into a maximum known time. Proportions were compared with ji test and exactly Fisher test. **Results:** From the 13 medical operations 7 missions with previous medical site survey, 6 reached “full capability” in a minimum time (P=0,005). However, on the 6 missions where the study was performed without a previous one survey, “full capability” was never reached in this minimum time (P=0,005). **Conclusion:** The key to reach a successful medical operation depends on its previous planning though a medical site survey and carried out by military health corp experts. This is the way to reach the aims defined during the previous phase.

KEYWORDS: Planning, ROLE, Medical site survey unit, Operating capability, Check list.

INTRODUCCIÓN

Las principales crisis demandantes de asistencia sanitaria urgente son generadas por los conflictos armados y los desastres naturales en territorios con consolidación de la violencia¹. Los ejércitos despliegan recursos sanitarios para asistir a las bajas

sanitarias propias, pero también deben estar preparados para asistir, en caso necesario o cuando la operación es concebida precisamente para ello, a otra población en riesgo como consecuencia del conflicto armado o desastre. En estos ámbitos interesan junto a las consecuencias directas de la violencia, las patologías y lesiones propias de colectivos poblacionales que además suelen encontrarse en situación de precariedad. Así mismo estos escenarios provocan situaciones con miles de desplazados internos que recrudescen más sus condiciones de salubridad, sin olvidar, que muchas de las zonas golpeadas por desastres naturales o tecnológicos suceden en estos territorios asolados por la violencia^{1,2}.

Tanto los diferentes estados como los organismos de cooperación internacional tratan de paliar estas situaciones durante la ejecución de las operaciones o mediante misiones específicas de diferentes tipos allí donde sucede la crisis humanitaria. De todas ellas, en el presente estudio interesa el despliegue de establecimien-

¹ Cte Médico. Unidad Médica Aérea de Apoyo al Despliegue de Madrid. Torrejón de Ardoz. IMIDEF. Madrid. España.

² Tcol. Médico (R). Universidad Miguel Hernández, Elche y UCAM, Murcia. España.

³ Médico civil. Unidad de Cuidados Intensivos. Hospital Universitario La Paz. Madrid. España.

Dirección para correspondencia: Armando José Munayco Sánchez. delascuevs@hotmail.com.

Recibido: 20 de diciembre de 2017

Aceptado: 2 de abril de 2018

doi: 10.4321/S1887-85712018000200002

tos sanitarios militares en esos territorios batidos por la violencia con amenazas a distinto nivel. Recursos útiles tanto para tropas desplegadas como para crisis humanitarias en un entorno violento. Para poner en marcha estos despliegues son requeridos medios humanos de primer nivel especialmente entrenados, así como grandes medios materiales y logísticos que permitan proyectar estos medios humanos y materiales, así como su sostenimiento. Constituye pues, una tarea nada fácil que además se encuentra frecuentemente con el muro infranqueable de la violencia que a menudo se orienta hacia los mismos despliegues asistenciales^{3,4}.

Tales operaciones deben partir de un planeamiento completo y completo que permita destacar los recursos mencionados y alcanzar las capacidades necesarias en los plazos precisos. Se deben concretar todos los puntos a estudiar y el mejor modo de afrontar la eficacia de la acción es un planeamiento de la actuación ante los riesgos previsible y un acercamiento a los no previsible que dependerá de la información conocida.

Por tanto, el objetivo principal de este estudio es exponer la influencia del reconocimiento sanitario previo sobre el despliegue sanitario en operaciones en territorios con distintos niveles de amenaza.

MATERIAL Y MÉTODOS

Los despliegues sanitarios analizados comprenden 3 tipos bien diferenciados (Ambulancia de Soporte vital avanzado, ROLE1 y ROLE2)⁵. Pero antes se describirán los establecimientos sanitarios y evacuaciones sanitarias para estos escenarios. También se describirán a continuación factores y conceptos relacionados con el procedimiento empleado en estos reconocimientos sanitarios, para finalizar el apartado estableciendo una relación numérica entre las principales variables consideradas.

Tipos de despliegues

Consideraremos las siguientes estructuras sanitarias: Formaciones sanitarias con capacidad de ROLE1 (establecimiento



Figura 2. *ROLE 2 de Saint Louis (Senegal) durante el reconocimiento sanitario en la Operación de Seguridad Cooperativa. Año 2017.*

sanitario con capacidad de medicina de urgencias y emergencias, atención primaria y en la mayoría de ellos con conocimiento en medicina de vuelo). En ocasiones dichas estructuras incluyen ambulancias con capacidad en soporte vital avanzado, o vehículo de intervención rápida que permite asistir ante urgencias y emergencias pero sin capacidad de transporte de pacientes. Las estructuras sanitarias ROLE2 tienen además capacidad quirúrgica junto a otros servicios imprescindibles para la estabilización del paciente (UCI, laboratorio, radiología, hospitalización, esterilización, etc.) antes de su evacuación al siguiente escalón o nivel de asistencia médico-quirúrgica. Los ROLE3 tienen más capacidades médico-quirúrgicas y también se encuentran dentro del área de operaciones. Las estructuras sanitarias con capacidad ROLE4 son los hospitales de referencia final, de cuarto nivel, fuera de dicha área.

En estos escenarios es fundamental contar con medios de evacuación terrestre, marítima o aérea en función de cada caso. Se trata del concepto conocido como “cuidados en ruta” que implica la práctica de asistencia médica avanzada en el seno fundamentalmente de la medicina de urgencias y emergencias y/o cuidados intensivos durante el transporte. En escenarios más precarios el transporte aéreo suele ser el más importante, adquiriendo especial relevancia los medios de ala rotatoria. El término evacuaciones avanzadas hace referencia a los cuidados sanitarios realizados desde el punto de impacto hasta un establecimiento sanitario; evacuación táctica es aquella que se produce entre establecimientos dentro del teatro de operaciones, y evacuación estratégica cuando tiene lugar desde el establecimiento sanitario saliendo del teatro⁶.

En el presente estudio se recogen los resultados obtenidos en trece operaciones y ejercicios^{7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17} en relación a la información recogida por las unidades de reconocimiento en el terreno de despliegue, previo o durante el mismo.

La Unidad Médica Aérea de Apoyo al Despliegue de Madrid (UMAAD Madrid) es una de las 2 unidades sanitarias operativas del Ejército del Aire, junto con la de Zaragoza (UMAAD Zaragoza), especializada a nivel táctico en el planeamiento y despliegue sanitarios para las operaciones nacionales o multinacionales como recurso principal o como apoyo sanitario a la misión¹⁸.

Antes de poner en marcha cada operación, y tras las acciones a nivel operacional (Mando de Operaciones) y del Ejército del



Figura 1. *ROLE 2 durante reconocimiento sanitario operación EUFOR CHAD RCA. Año 2008.*



Figura 3. ROLE2 de Linguere (Senegal) durante el reconocimiento sanitario en la Operación Seguridad Cooperativa. Año 2017.

Aire (Mando Aéreo de Combate), se constituían las unidades de reconocimiento, generalmente de carácter multidisciplinar (seguridad, transmisiones, intendencia, etc..) cuya planificación habitualmente se realizaba en semanas previas a las misiones. El elemento sanitario lo constituyó un médico destinado en la UMAAD Madrid o como en el caso de la misión en Lituania, de la UMAAD Zaragoza. De todas las operaciones, en 6 de ellas no participó el componente sanitario en la unidad de reconocimiento y se realizó la intervención sanitaria justo al inicio de la operación, si bien se contaba previamente con información general.

Los estudios sanitarios se analizan en 2 ámbitos principalmente: los apoyos asistenciales locales (servicios de emergencias extrahospitalarias, ROLE1, ROLE2, ROLE3, etc..) y las condiciones higiénico-sanitarias (epidemiología, condiciones de habitabilidad, saneamientos, etc..).

Procedimiento del reconocimiento sanitario (figura 4)

En cuanto se realizaba la activación ante una posible operación se obtenía en las primeras reuniones con el nivel operacional y el Mando Aéreo de Combate de manera precoz la siguiente información: Tipo de operación, zona de despliegue, número de personal que compone el contingente, población local de responsabilidad, estimación de la asistencia sanitaria requerida (número de urgencias y emergencias no quirúrgicas diarias, urgencias y emergencias quirúrgicas y casos de atención primaria), nivel de amenaza hostil, fecha de comienzo del despliegue, tiempo para alcanzar la capacidad operativa de la estructura sanitaria y duración de la operación.

Para ello se solicitaba informe de inteligencia sanitaria de la zona al Instituto de Medicina Preventiva Capitán Médico Ramón y Cajal en coordinación con el Mando Aéreo de Combate y el Mando de Operaciones, también para concretar las acciones sanitarias a tener presente previas al despliegue. Se realizaba el reclutamiento inicial de los elementos sanitarios necesarios pendiente de confirmar la operación y se estudiaba la documentación relacionada con dicha operación.

Lista de verificación

Constituye una de las claves para realizar el estudio pormenorizado poniendo especial cuidado en no obviar ningún dato importante. Se empleaba una lista por cada recurso sanitario a analizar (servicios de emergencia extrahospitalaria, ROLES 1 locales, ROLES 2/3 locales, etc..) así como la comprobación de la idoneidad de cada instalación de vida y/o trabajo del personal

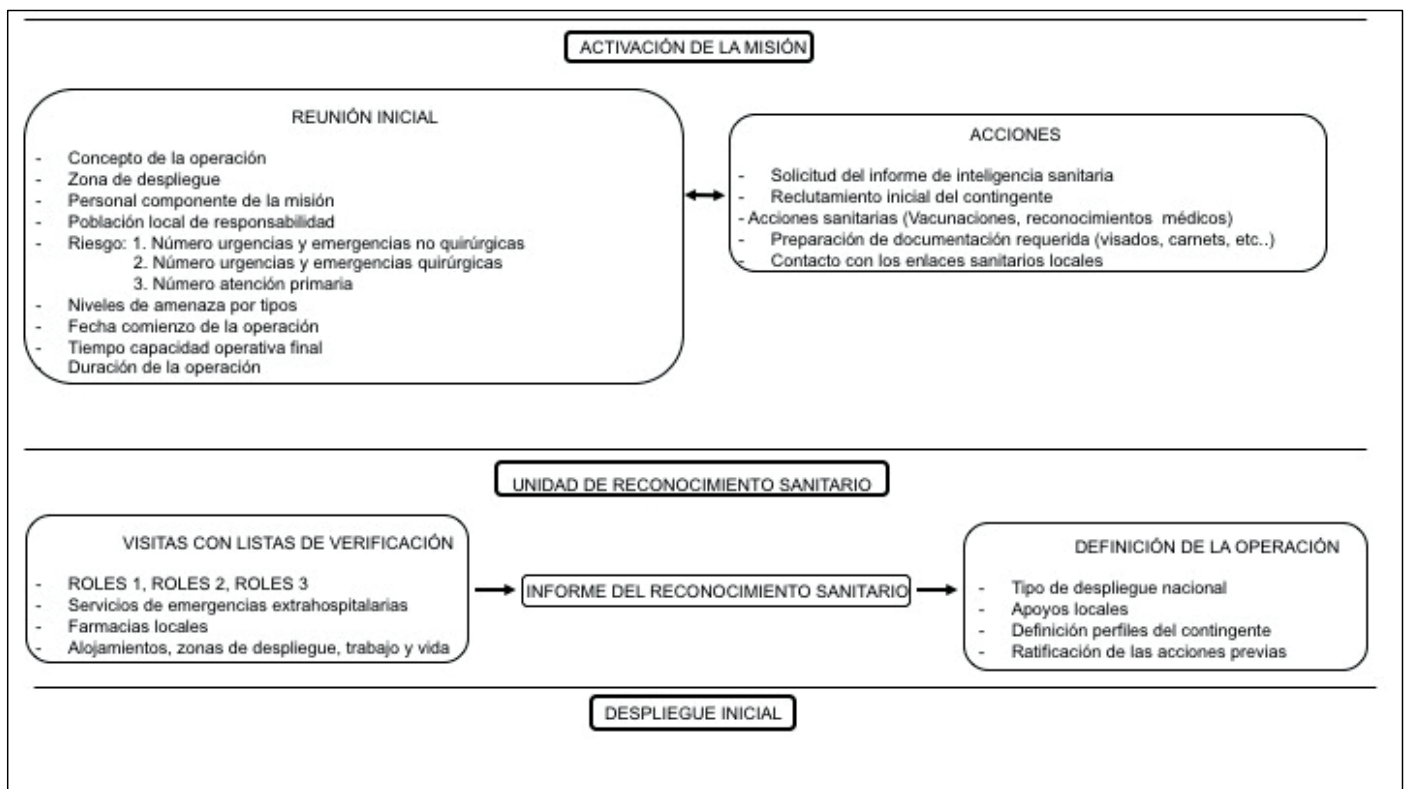


Figura 4. Esquema de alistamiento sanitario y actividades de reconocimiento sanitario.

(alojamientos, cocinas, zonas comunes, sanitarios, origen de alimentos, eliminación de residuos, etc.).

La lista presentaba una serie de cuestiones que se consideraban clave para conocer capacidades y si era factible se adelantaba al personal para establecer contacto local. En este caso y previo al despliegue se analizaba el área prevista y sus características (área disponible, tipo de terreno, nivel freático, nivelado de la superficie, conexiones eléctricas y de aguas, alcantarillado disponible, factores climáticos especiales, etc.). También se valoraban otras zonas alternativas de despliegue. El equipo multidisciplinar del que forma parte el personal que realiza el reconocimiento sanitario estudia también los medios de transmisiones e informáticos necesarios (telefonía móvil, inalámbricos y/o satélite, GPS, ordenadores con conexiones intra e internet, impresoras, etc.) y los medios de protección para personal y para el recurso sanitario proporcionado al nivel de amenaza, datos todos ellos muy importantes para el despliegue sanitario.

Una vez obtenida esta información se proponían los apoyos locales asumidos, las peticiones al país anfitrión, los recursos humanos y materiales a desplegar desde España y la cadencia de sostenimiento logístico requerido.

Visitas

Es otra de las claves. Consistía en entrevistarse con un responsable de los diferentes recursos analizados y visitar las instalaciones siguiendo los puntos de las listas de verificación. Esto permitía comprobar todos los aspectos ya comentados anteriormente, así como reconocer las rutas de evacuación primaria y alternativas, viabilidad de las rutas y accesos para medios de evacuación, aspectos de seguridad, etc. Permitía asimismo actualizar los datos epidemiológicos locales proporcionados desde los recursos asistenciales visitados.

Recursos humanos

Partiendo de los requisitos genéricos definidos para cada puesto por el nivel operacional y el Mando Aéreo de Combate, el personal sanitario debía tener formación asistencial correspondiente a su especialidad fundamental (grados de Medicina, Enfermería, Farmacia, Odontología, Psicología y Veterinaria), destacando la medicina de urgencias y emergencias^{5,19} presente tanto en los medios de evacuación avanzada, táctica y estratégica, como en todos los ROLES; la formación correspondiente en enfermería de urgencias y emergencias y de los sanitarios. El resto de personal destacado, también debía tener formación de asistencia inicial a heridos de combate, primeros auxilios y medicina preventiva²⁰. Con ser los conocimientos asistenciales importantes, el personal sanitario seleccionado tenía además un adecuado conocimiento de la situación estratégica y de seguridad local.

Otro personal de apoyo a la misión preciso correspondía a tareas de administración, seguridad, mantenimiento y en ocasiones intérprete.

Era imprescindible que todo el personal de la misión tuviera superadas las acciones sanitarias previas relacionadas con re-

conocimientos médicos, pruebas físicas, vacunaciones, etc, sin olvidar que toda la documentación necesaria estuviera vigente (DNI, pasaportes, visados, carnets de conducción, habilitaciones especiales, etc.).

Recursos materiales

Utilizamos como modelo de referencia la UMAAD Madrid. La unidad cuenta con los medios materiales necesarios para desplegar estructuras sanitarias de nivel ROLE1 y 2 en su contenido, continente y apoyo a la estructura (generadores, cuadros eléctricos, climatizadores, etc.)¹⁸

Capacidad operativa de la estructura sanitaria desplegada

Hace referencia al momento en que se declara tener la capacidad prevista para prestar la asistencia adecuada en la misión global. En estos casos hace significado no sólo al recurso sanitario desplegado, sino también al conocimiento de los recursos de emergencias extrahospitalarias; de los ROLES2/3 locales de apoyo; de los riesgos sanitarios locales y del cumplimiento de las condiciones higiénico-sanitarias de las zonas de vida, trabajo y alojamiento. No hay que confundir con la capacidad operativa completa (*Full Operational Capability*²¹) referida a la capacidad total global de toda la misión de la que forma parte el apoyo sanitario.

Tiempo mínimo necesario para declarar la capacidad operativa de la estructura sanitaria

Hace referencia al tiempo indispensable preciso para desplegar la estructura sanitaria desde el momento en que se cuenta con el material necesario en la zona de despliegue hasta que está operativo para realizar la asistencia correspondiente descrita anteriormente. También incluye el conocimiento del apoyo asistencial local y de las condiciones higiénico-sanitarias. Son tiempos propios de los procedimientos normalizados de la UMAAD Madrid, que sin embargo se adaptarán a las exigencias de los planes de operaciones correspondientes. Supone en los despliegues analizados, un máximo de 24 horas en el caso de las células de estabilización y los ROLE1 y de 48 horas en el caso del ROLE2 estudiado.

Valoración numérica del tiempo de desplazamiento de las misiones

Dado que los diferentes resultados de la misión corresponde a lo realizado por los individuos participantes en su conjunto, dichos resultados podrían exponerse como lo conseguido por cada misión de modo global, de forma que un resultado determinado procedente de una misión concluida, puede ser medido numéricamente. En este sentido, la misión puede ser considerada una unidad funcional de análisis, y los resultados de cada misión comparados entre ellas. De este modo, y más concretamente, para valorar si se ha conseguido el tiempo considerado adecuado, puede aplicarse una prueba estadística sencilla (ji al cuadrado o

Tabla 1. Principales características de las operaciones con unidades de reconocimiento sanitario.

Misión/operación	ISAF 2004	ISAF 2005	CHAD/ RCA 2008	CRUZ DEL SUR 2009	Volcanex 2012	AM 2013	Anatolian Eagle 2014	SAO SAN 14	SAO SAN 15	Sophia 2015	BAP 2015	BAP 2016	OSC 2017
País	Afganistán	Afganistán	Chad	Sudáfrica	Francia	Senegal	Turquía	España	España	Italia	Estonia	Lituania	Senegal
Recurso sanitario a desplegar	Célula de estabilización	ROLE1	ROLE1	ROLE1	ROLE 1	ROLE 1	ROLE 1	ROLE1	ROLE2	ROLE 1	ROLE 1	ROLE 1	Célula de estabilización
Reconocimiento sanitario antes de la operación	No	No	Si	No	Si	No	No	Si	Si	Si	Si	Si	No
Reconocimiento sanitario durante la operación	Si	Si	No	Si	No	Si	Si	No	No	No	No	No	Si
Capacidad operativa en el tiempo mínimo necesario	No	No	Si	No	Si	No	No	Si	Si	No	Si	Si	No

a. Célula de estabilización y ROLE 1 ≤ 24h, ROLE2 ≤ 48h; ISAF: International Security Assistance Force; CHAD: Operación Chad / República Centroafricana; SAO SAN: Special Air Operations Sanidad; BAP: Baltic Air Policing; OSC: Operación de Seguridad Cooperativa.

el test exacto de Fisher), de relación de proporciones, que servirá como indicativo numérico del logro conseguido, pero en ningún caso causalidad, solo asociación entre las variables comparadas.

RESULTADOS

Un total de 13 operaciones se valoraron en este estudio. La tabla 1 muestra las características fundamentales de cada misión y el lugar donde se desarrolló. Puede observarse que 11 operaciones se realizaron fuera de España. 2 fueron para destacar una ambulancia de soporte vital avanzado; 10 fueron ROLE 1 todos ellos con capacidad de medicina de urgencias y emergencias y atención primaria; de los 10 ROLE 1, 3 incluyeron ambulancias de soporte vital avanzado y 4 vehículos de intervención rápida. Se incluye el despliegue de un ROLE2 con una ambulancia.

En 7 operaciones participó el elemento sanitario en la unidad de reconocimiento previo días/semanas antes de la operación; 5 con un médico de la UMAAD Madrid; 1 de la UMAAD Zaragoza; y en la Operación de Seguridad Cooperativa en Senegal se constituyó una unidad de reconocimiento sanitario específico y se contó con un médico de la UMAAD Madrid y un enfermero de la UMAAD Zaragoza.

En 6 operaciones el reconocimiento sanitario específico se realizó durante el comienzo de las mismas.

De las 7 operaciones con despliegue sanitario y con unidad de reconocimiento sanitario previo, 6 alcanzaron en la misión posterior su capacidad operativa en el mínimo tiempo necesario: 24 horas en el caso de las ambulancias y ROLES 1; y 48 horas en el caso del ROLE2. En un caso se retrasó más de 24 horas identificándose factores no estudiados en la fase previa de reconocimiento e imprevistos que influyeron en ese retraso.

En ninguna de las 6 misiones sin unidad de reconocimiento sanitario previo se consiguió declarar la capacidad operativa de la estructura sanitaria en el tiempo mínimo necesario detectándose la falta de información sanitaria (asistencial e higiénico-sanitaria) como la principal responsable. Este retraso suele significar la necesidad de reprogramar la logística sanitaria, incluso mediante explotación local. La tabla 2 resume los datos

de las principales variables relacionadas con las operaciones y como se encuentran balanceadas en su distribución. La tabla 3 muestra como el reconocimiento sanitario efectuado antes de la operación alcanza significativamente al 85.7% el tiempo mínimo requerido y no lo alcanza en la totalidad de casos en que el reconocimiento sanitario se ha realizado durante la operación (P=0.005 en ambos casos).

Tabla 2. Distribución de las variables relacionadas con las operaciones.

Total N = 13		N (%)
País de despliegue	Europa	7 (53,8)
	Resto de países	6 (46,2)
Reconocimiento sanitario antes de la operación	No	6 (46,2)
	Si	7 (53,8)
Reconocimiento sanitario durante la operación	No	7 (53,8)
	Si	6 (46,2)
Tiempo mínimo conseguido durante la operación	No	7 (53,8)
	Si	6 (46,2)

Tabla 3. Relación del lugar de la operación y la preparación de la operación con el tiempo mínimo alcanzado.

		Tiempo mínimo alcanzado N (%)		P
N=13		No (N=7)	Si (N=6)	
Localización	Europea	2 (28.6)	5 (71.4)	0.103
	Resto países	5 (83.3)	1 (16.7)	
Reconocimiento sanitario antes de la operación	No	6 (100.0)	0 (0.0)	0.005
	Si	1 (14.3)	6 (85.7)	
Reconocimiento sanitario durante la operación	No	1 (14.3)	6 (85.7)	0.005
	Si	6 (100.0)	0 (0.0)	

N: número de operaciones. La comparación entre las proporciones en todos los casos se ha realizado con el estadístico exacto de Fisher. Se considera significativo un valor de p igual o menor de 0,05.

DISCUSIÓN

La experiencia durante todas estas operaciones en trabajo común con otras especialidades no sanitarias, nos ha demostrado la eficacia del procedimiento descrito durante el planeamiento de las misiones.

Es fundamental la realización previa de una operación de reconocimiento sanitario completo, sistemático y por personal especializado (En los casos descritos fueron realizados por la UMAAD) para alcanzar en el tiempo mínimo necesario el despliegue sanitario completo con conocimiento de la cadena asistencial de apoyo y los aspectos higiénico-sanitarios.

Debe completarse el reconocimiento sanitario junto al estudio previo de otras especialidades militares. Esta información sanitaria se ve complementada con otros datos generales obtenidos en el reconocimiento, tales como la situación de seguridad, los sistemas de información y comunicaciones, los transportes y la intendencia.

El presente estudio ha expuesto las principales características de los despliegues constituidos por personal y material, entre cuyos componentes el sanitario es fundamental, confiados a España, en cualquier parte del mundo y como era previsible el planeamiento juicioso y cuidadoso alcanza una gran importancia.

Organismos de cooperación emplean procedimientos similares para sus operaciones en el exterior^{22,23} pero con frecuencia sus despliegues también se realizan sin un estudio previo en zona, fundamentalmente ante catástrofes. Además suelen tener problemas asociados al apoyo logístico tanto para el lanzamiento inicial como para el sostenimiento máxime ante amenaza elevada^{24,25}.

En el apoyo logístico del Ejército del Aire reside una de las grandes fortalezas de los despliegues realizados por la UMAAD Madrid, con la inmediatez en la proyección que ello implica y el sostenimiento de la operación.

Como se ha comentado en la introducción uno de los factores limitantes para llevar a cabo este tipo de despliegues sanitarios lo constituye la amenaza directa al recurso sanitario. Para ello, la seguridad ha de ser estudiada en el planeamiento para definir los medios humanos y materiales requeridos para la misión, teniendo en cuenta que ciertas medidas deberán ser implementadas incluso por el recurso sanitario.

No se han encontrado datos, ni análisis con los que comparar nuestro estudio, y aunque es conocido que en cada misión el reconocimiento previo es importante, y asentado en doctrina, esta aseveración es concordante con lo calculado numéricamente, aportación novedosa en este estudio.

Aunque la estructura general para realizar el planeamiento sanitario ha sido similar, la evolución del procedimiento fundamentalmente en la unidad de reconocimiento sanitario ha sido notable tratando de prever todas las contingencias posibles que pudieran afectar al despliegue. Sigue constituyendo un procedimiento vivo que debe ir adaptándose a las peculiaridades de cada misión así como a los avances asistenciales y logístico-operativos.

Aunque carecemos de información que lo pueda sostener, por analogía, creemos que los resultados expuestos podrían ser de utilidad en las operaciones sanitarias desarrolladas por instituciones y organismos civiles, que también despliegan recursos sanitarios ante crisis humanitarias en ambientes violentos.

Fortalezas y limitaciones

La principal fortaleza del presente estudio es que es el primero que se describe en España exponiendo una actividad de reconocimiento sanitario previo a la misión en un escenario con amenaza variable dependiendo de la operación e íntimamente relacionada con urgencias y emergencias. Por ello, puede servir de guía para despliegues de características similares. La principal limitación radica en que al ser pocas las unidades a analizar, la valoración numérica de la relación estudiada ha quedado limitada a un análisis sencillo, bivalente, pero que apoya con su resultado la importancia del reconocimiento sanitario realizado antes del inicio de la operación. Este resultado no indica relación causal, solo asociación, siendo un análisis “*a posteriori*” por lo que no se ha podido establecer tamaño muestral, y aunque de modo absoluto parecen pocos despliegues analizados, relativamente constituyen un número elevado, pero insuficiente para establecer análisis multivariable (*Odds ratios* por ejemplo) que pudieran valorar qué variables se asocian de modo independiente a conseguir un tiempo adecuado en el despliegue de la operación. Aún con estas importantes limitaciones, creemos que la exposición de esta relación numérica complementa y ayuda a describir la importancia del reconocimiento sanitario realizado antes de la operación.

BIBLIOGRAFÍA

1. Bilack A, Bennet K, Bullock N, Cakaj L, Clarey M, Desai B, et al. Global Report on Internal Displacement GRID 2017. Norway: Internal Displacement Monitoring Centre (IDMC); 2017:5-6
2. Emergency Events Database. [Internet]. Brussels: EM-DAT the international disaster database [Citado 20 ago 2017] Mass movements Map [aprox 5 pantallas]. Disponible en: http://emdat.be/sites/default/files/maps_created_2017/No%20mass%20movement%20dry%201986-2015ok.jpg con registro.
3. Buth P. Insecurity- Always an insurmountable obstacle? Emergency Gaps 05. Switzerland. Medecins Sans Frontieres (MSF); 2017:6
4. Medecins Sans Frontieres. MSF internal investigation of the 15 august attack on Abs Hospital. Yemen Summary of findings. Switzerland. Medecins Sand Frontieres (MSF); 2016
5. NATO Standardization Office (NSO). Allied joint Medical Support Doctrine (AJP-4.10-B V1). Ed. B (versión 1). Nueva York: NATO; 2015.
6. NATO Standardization Office (NSO). Allied Joint Doctrine for Medical Evacuation (AJMedP-2). Nueva York: NATO; 2008.
7. Ministerio de Defensa. Ejército de Tierra. Misiones internacionales de la BRIPAC [Internet]. Madrid: Ministerio de Defensa; 2013 [actualizado 2013: citado 21 ago 2017]. Disponible en: <http://www.ejercito.mde.es/gl/unidades/Madrid/bripacii/Unidades/index.html>
8. Ministerio de Defensa. Ejército de Tierra. La BRILAT en operaciones [Internet]. Madrid: Ministerio de Defensa; 2013 [actualizado 2013: citado 21 ago 2017]. Disponible en: <http://www.ejercito.mde.es/unidades/Pontevedra/brilat/Unidades/index.html>
9. Ministerio de Defensa. Misión Chad [Internet]. Madrid: Ministerio de Defensa; 2013 [actualizado 2013: citado 21 ago 2017]. Disponible en: <http://www.ejercitodelaire.mde.es/ea/pag?idDoc=96F9A6BF84A9543FC125747B02C2E4B&idRef=20A1034CE4B9F372C125747B002C8279>
10. Ministerio de Defensa. Cruz del Sur [Internet]. Madrid: Ministerio de Defensa; 2009 [actualizado 2009; citado 21 ago 2017]. Disponible en: <http://www.ejercitodelaire.mde.es/ea/pag?idDoc=C858BEC2B78D094BC12575D700301FD8>
11. Ministerio de Defensa. Despliegue del Ejército del Aire en el ejercicio Anatolian Eagle en Turquía [Internet]. Madrid: Ministerio de Defensa; 2014 [actua-

- lizado 2014; citado 21 ago 2017]. Disponible en: <http://www.ejercitodelaire.mde.es/ea/pag?idDoc=8A56D38881CAA525C1257CEF0049F61D>
12. Ministerio de Defensa. El Ejército del Aire en la operación Apoyo a Mali: Destacamento Marfil [Internet]. Madrid: Ministerio de Defensa; 2013 [actualizado 2013; citado 21 ago 2017]. Disponible en: <http://www.ejercitodelaire.mde.es/ea/pag?idDoc=8BA5900B444AF8DBC1257B09005C733A>
 13. Ministerio de Defensa. Participación de la Unidad Médica Aérea de Apoyo al Despliegue en el ejercicio Volcanex 2012 [Internet]. Madrid: Ministerio de Defensa; 2012 [actualizado 2012; citado 21 ago 2017]. Disponible en: <http://www.ejercitodelaire.mde.es/ea/pag?idDoc=AE1FA0DBB5F8C5E6C1257AB40040E835&idImg=2494ADCC8E7483F8C1257AB40045BE4D&idPlantilla=20NL>
 14. Munayco AJ. Destacamento Vilkas. Apoyo sanitario. ROLE 1. Revista de aeronáutica y astronáutica 2016; n° 854: 518-9.
 15. Ministerio de Defensa. Ejército del Aire. Destacamento Ámbar; ¡Sin novedad en el Báltico! [Internet]. Madrid: Ministerio de Defensa; 2015 [actualizado 2015; citado 21 ago 2017]. Disponible en: <http://www.ejercitodelaire.mde.es/ea/pag?idDoc=BF505115F663D623C1257E4400335E61>
 16. Ministerio de Defensa. Mando de Operaciones. Segunda fase de la creación de la unidad de operaciones especiales del ejército del aire de Senegal [Internet]. Madrid: Ministerio de Defensa; 2017 [actualizado 2017; citado 21 ago 2017]. Disponible en: <http://www.emad.mde.es/MOPS/novoperaciones/noticias/2017/01/Listado/170127-unidad-operaciones-especiales-senegal.html>
 17. Ministerio de Defensa. Ejército del Aire. EUNAVFORMED Operación Sphia (Sigonella, Italia) [Internet]. Madrid: Ministerio de Defensa; 2015 [actualizado 2015; citado 21 ago 2017]. Disponible en: <http://www.ejercitodelaire.mde.es/ea/pag?idDoc=628B78B213A8BBC0C1257EEA0043CF6F&idRef=113010D2E5BA08A2C1257EEA0044AFF5>
 18. Ministerio de Defensa. Unidad Médica Aérea de Apoyo al Despliegue (UMAAD Madrid) [Internet]. Madrid: Ministerio de Defensa; 2003 [actualizado 2003; citado 29 ene 2017]. Disponible en: <http://www.ejercitodelaire.mde.es/ea/pag?idDoc=9F338540A5EFBB12C12570DD0042AE25&idRef=1E0A51DB2041C870C125745900263579>
 19. Ok. Committe TCCC, Directrices Tactical Combat Casualty Care para personal sanitario 28 agosto 2017 [Internet] 2017. CoTCCC. 2017. [actualizado ago 2017, citado 5 feb 2018]. Disponible en: <https://www.jsomonline.org/TCCC/01%20TCCC%20Guidelines%20Change%20Packages/1603%20TCCC%20Guidelines%20Comprehensive%20Review%20and%20Update/TCCC%20Guidelines%20for%20Medical%20Personnel%20170828.pdf>
 20. Ok. Committe TCCC, Directrices Tactical Combat Casualty Care para todos los combatientes. [Internet]. junio 2015. CoTCCC; junio 2015. [actualizado jun 2015; citado 31 ago 2016]. Disponible en: <https://www.jsomonline.org/TCCCEsp/Directrices%20TCCC%20para%20Todos%20los%20Combatientes%20150603.pdf>
 21. NATO Standardization Office (NSO). Allied Administrative Publication 15. NATO glossary of abbreviations used in NATO documents and publications. New York. NATO; 2016: F-7.
 22. Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja. Lista de verificación sobre derecho y reducción de riesgo de desastre. Versión piloto. Ginebra: 2015: p.4.
 23. Proyecto Esfera. Carta humanitaria y normas mínimas para la respuesta humanitaria. 3rd ed. Reino Unido: Practical Action Publishing; 2011.
 24. Médicos sin fronteras. MSF se ve forzada a cerrar todos sus programas médicos en Somalia [Internet]. Barcelona: Médicos sin fronteras; 2013 [actualizado 2013; citado 30 ago 2017]. Disponible en: <https://www.msf.es/actualidad/msf-se-ve-forzada-cerrar-todos-sus-programas-medicos-somalia>
 25. Human Rights Watch. Siria, eventos del 2016. Restricciones ilícitas a la asistencia humanitaria [internet]. New York: Human Rights Watch; 2016 [actualizado 2016; citado 30 ago 2017]. Disponible en: <https://www.hrw.org/es/world-report/country-chapters/298290>

Estudio de la eficacia de la botella NKD POD+: seguridad de su sistema de filtrado para el combatiente

Garavís González J.¹, Moreno Talavera I.², Pérez Alcalde B.³, Vírveda Chamorro IJ⁴

Sanidad mil. 2018; 74 (2): 79-83, ISSN: 1887-8571

RESUMEN

Antecedentes y objetivos: Actualmente, los miembros de las Fuerzas Armadas utilizan desinfectantes en forma de pastillas para potabilizar el agua. Recientemente, se estudió la posibilidad de introducir en el material de dotación del combatiente un tipo de botella con un sistema de filtrado novedoso, la botella Nkd POD+. El objetivo principal de este estudio es analizar la eficacia del sistema de filtrado de dicha botella para valorar su uso en las Fuerzas Armadas Españolas, de tal manera que, cualquier agua contaminada que sea filtrada y consumida, no suponga ningún riesgo para la salud. Para ello, en el Laboratorio de Análisis de Aguas del Instituto de Toxicología de la Defensa se realizaron ensayos químicos y microbiológicos de diferentes muestras de agua para determinar la eficacia del filtro para eliminar metales pesados, plaguicidas, nitratos y microorganismos del agua. **Material y métodos:** Para realizar los ensayos se han preparado muestras utilizando agua destilada y disoluciones patrón certificadas de los contaminantes. Posteriormente las muestras fueron filtradas con la botella. Se analizaron las muestras antes y después del filtrado, para los nitritos el análisis se realizó mediante espectroscopía Ultravioleta-Visible (UV-Vis), los metales pesados mediante plasma de acoplamiento inductivo acoplado a espectrometría de masas (ICP-MS) y los plaguicidas mediante cromatografía gaseosa acoplada a espectrometría de masas (CG/MS). **Resultados:** Se comprobó que el filtro apenas elimina metales pesados. Los pesticidas en concentraciones de 1 µg/L son retenidos adecuadamente por la botella, pero a concentraciones de 10 µg/L, lo son en menor medida. Respecto a los nitratos se observó un aumento respecto a la concentración inicial en la muestra filtrada. En el ensayo microbiológico, el sistema de filtrado únicamente retiene las bacterias grandes con un tamaño superior a 0.45 µm, siendo totalmente ineficaz para las pequeñas como enterococos. **Conclusiones:** la botella Nkd POD+ genera una falsa sensación de seguridad, ya que no cumple con los requisitos ofrecidos y pone en riesgo la salud del combatiente.

PALABRAS CLAVE: Botella Nkd POD+, Filtro, Agua, Seguridad del agua.

Study of the NKD POD+ bottle efficacy: analysis of its safety filtering system

SUMMARY: Background and objectives: Nowadays, the Army uses disinfectant tablets to purify water. Recently, it was hinted the possibility of including in our combatants' equipment a special kind of bottle with a new filtering system, the NKD POD+. The main objective of this research is to analyse the efficacy of this bottle filtering system in order to assess its possible use by Spanish Army so as to allow the filtering of any type of water which, once drunk, implies no health risk. In order to do so, the Laboratorio de Análisis de Aguas (Water Analysis Lab) of the Instituto de Toxicología de la Defensa (Defence Toxicology Institute) performed chemical and microbiological tests on different water samples to assess the degree of efficacy of the filter in order to eliminate heavy metals, pesticides, nitrates and water microorganisms. **Materials and method:** In order to conduct the tests, different samples with distilled water and certified patron solutions of the contaminants were used. Later, these samples were filtered through the bottle. The samples were analyses prior and after the filtering process. The analysis of the nitrites was conducted with visible ultraviolet spectroscopy (UV-Vis), heavy metals through inductive coupling plasma, coupled to mass spectrometry (ICP-MS), and pesticides through coupling gas chromatography to mass spectrometry (CG/MS). **Results:** It was proved that the water filter had hardly eliminated heavy metals. Pesticides in concentration of 1 µg/L were properly filtered by the bottle but to a lesser extent for concentrations of 10 µg/L. Regarding nitrites, it was observed an increase with respect to the original concentration in the filtered sample. In the microbiological test, the filtering system only retained those particles bigger than 0.45 µm, being totally ineffective with the tiniest ones such as enterococcus. **Conclusions:** The Nkd POD+ bottle generates a false feeling of safety as it does not meet the necessary requirements and compromises the combatants' health.

KEYWORDS: Nkd POD+ bottle, Filter, Water, Water safety.

¹ Tte. Farmacéutico. Escuela Militar de Sanidad (EMISAN). IMIDEF. Madrid. España.

² Alumna Universidad Complutense, Facultad de CC. Químicas. Madrid. España.

³ Cap. Farmacéutico. Agrupación de Sanidad 1 (AGRUSAN 1). IMIDEF. Madrid. España.

⁴ Tcol. Farmacéutico. Instituto de toxicología de la Defensa (ITOXDEF). IMIDEF. Madrid. España.

Dirección para correspondencia: Javier Garavís González. Instituto de Toxicología de la Defensa. Hospital Central de la Defensa "Gómez Ulla". Edificio Mínimos - 6ª planta. Glorieta del Ejército 1. 28047 Madrid. España. jgarg44@mde.es

Recibido: 12 de enero de 2018

Aceptado: 26 de febrero de 2018

doi: 10.4321/S1887-85712018000200003

INTRODUCCIÓN

Es fundamental asegurar que el agua de consumo cumpla con los estándares de calidad admitidos por la OMS y la legislación aplicable a este tipo de producto. Las enfermedades ligadas al consumir agua contaminada son numerosas^{1,2}, por lo que la utilización de agua potable permitiría reducir de forma significativa la exposición de las poblaciones a dichas enfermedades, siendo considerables los beneficios para la salud³.

Una de las actividades que desarrolla el farmacéutico militar es la vigilancia sanitaria del agua en operaciones. Para ello, se verifica, investiga y comprueba el cumplimiento de la legislación y se analiza la calidad del agua con el fin de proteger la salud del combatiente. El consumo de agua que no cumple los estándares de calidad debe considerarse un riesgo.

La OTAN, mediante el STANAG 2136_AMedP-4.9, establece los requisitos que debe cumplir el agua potable en zona de operaciones y en situaciones de emergencia⁴. Un agua no apta para el consumo humano en Zona de Operaciones, aparte de presentar deficientes condiciones organolépticas, podría causar efectos tóxicos directos, suponer un peligro de deshidratación y un riesgo para el desarrollo de la operación.

Hasta ahora, en situaciones especiales, los miembros de las Fuerzas Armadas usan desinfectantes, en forma de pastillas portabilizadoras (depuradores de agua DEF, dicloroisocianurato sódico 18 mg), para el tratamiento de pequeños volúmenes de agua para consumo humano personal.

Actualmente, se ha mostrado especial interés por las nuevas botellas con sistemas de filtrado de agua que pretenden garantizar la eliminación de los contaminantes y purificación del agua en el mismo momento en la que es bebida. Una de estas botellas con sistema de filtrado es la Nkd POD+⁵. La aparición en el mercado de la botella Nkd POD+ podría ser muy provechosa para las Fuerzas Armadas, a priori. Su inclusión sería beneficiosa para casos de emergencia donde no se disponga de agua potable apta para el consumo humano.

Se valoró adquirir la botella Nkd POD+ para su uso como material de dotación para los combatientes de las Fuerzas Armadas Españolas. Esta botella se comercializa en base a las ventajas que supone el sistema de filtrado del que está provista. La casa comercial asegura que su filtro retiene el 99,9% de contaminantes químicos y microbiológicos gracias a su tecnología antibacteriana, una capa de carbón activo y un sistema de ionización de minerales naturales que incrementa el nivel de antioxidantes naturales y alcaliniza el agua, de esta forma sería seguro consumir agua de cualquier fuente, incluidos lagos, ríos, arroyos o estanques⁵.

En la página web de la botella Nkd POD+ se enumeran los elementos y microorganismos que elimina el filtro, destacando virus Norwalk, el virus de la hepatitis A (VHA), Enterovirus, Reovirus, *E. coli*, Coliformes, *Vibrio cholerae*, *Shigella spp*, *Campylobacter spp*, *Leptospira spp*, *Cryptosporidium spp* o *Giardia lamblia*. Entre los metales que también garantiza eliminar se encuentran: cromo, mercurio, níquel, cobre, hierro, plomo, oro, plata y aluminio⁵.

Aunque no hace ninguna referencia a su capacidad de eliminar plaguicidas, en las Fuerzas Armadas resulta interesante conocer si el filtro de la botella retiene pesticidas debido a que muchas aguas continentales y subterráneas pueden estar contaminadas por estos compuestos de uso común en agricultura y ganadería. Debido a esto, por parte del laboratorio de aguas de referencia del ITOXDEF, acreditado por la Entidad Nacional de Acreditación (ENAC), se decidió incluir un estudio de la eficacia del filtro frente a plaguicidas.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizaron los siguientes ensayos:

1. Determinación de la eficacia del filtro para eliminar metales pesados del agua.
2. Determinación de la eficacia del filtro para eliminar plaguicidas del agua.
3. Determinación de la eficacia del filtro para eliminar nitratos del agua.
4. Determinación de la eficacia del filtro para eliminar microorganismos del agua.

Para realizar los ensayos mencionados en el apartado anterior, se han preparado muestras utilizando agua destilada y disoluciones patrón certificadas de ciertos contaminantes de los que se dispone en el laboratorio de aguas de referencia del ITOXDEF. Estos contaminantes son metales pesados, nitratos, pesticidas y bacterias.

Para los ensayos de metales pesados, nitratos y pesticidas se han contaminado como premisa dos muestras de agua a diferentes concentraciones, una alta y otra baja, ambas por encima de los valores paramétricos recogidos en el Real Decreto 140/2003⁶, y que se detallan en los próximos párrafos. En todos los ensayos, a la muestra de agua con baja concentración de contaminantes (concentración próxima a los valores legislados) se la denomina muestra A, y a la que contiene una concentración muy por encima de dichos valores paramétricos legislados, muestra B. En la figura 1 se representa la metodología general empleada en los estudios realizados.

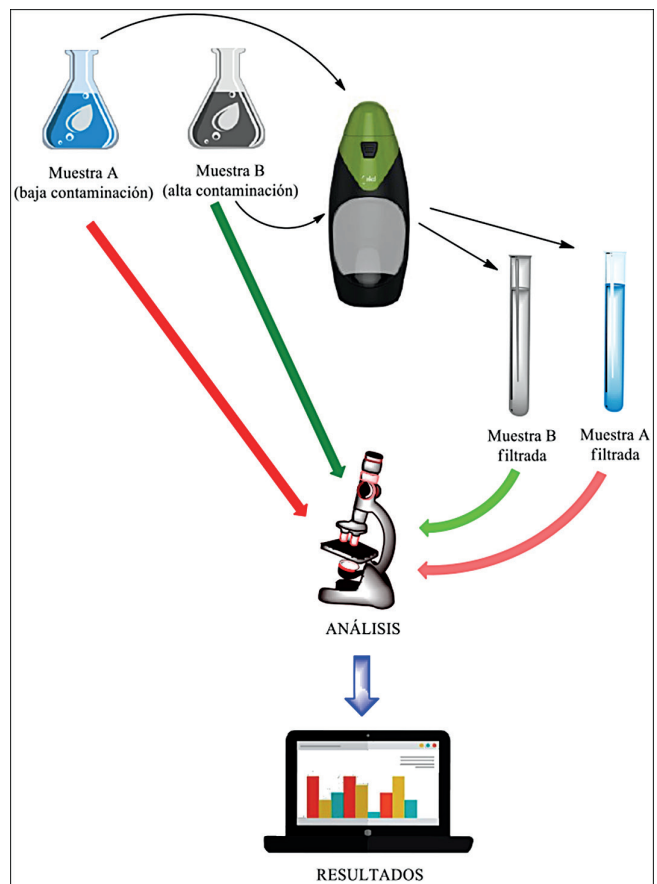


Figura 1. Esquema del método empleado para realizar los ensayos.

Metales pesados

Las muestras contaminadas con metales pesados se prepararon a partir de una disolución multielemental con Cu, Ni, Cd, U, Pb, Cr y Tl de concentración 10 mg/L (*Merck solution XXI*).

Se realizaron los siguientes cálculos a partir de la siguiente fórmula para preparar las muestras de agua contaminadas con estos metales pesados:

$$C_1 * V_1 = C_2 * V_2$$

Siendo C_1 la concentración de la disolución patrón (10 mg/L), V_1 el volumen necesario de la disolución patrón para preparar la muestra, C_2 la concentración de dicha muestra y V_2 el volumen final de la muestra (5 L).

Para la muestra A, C_2 es 10 µg/L, por lo que V_1 son 5 mL.

Para la muestra B, C_2 es 60 µg/L, por lo que V_1 son 30 mL.

Una vez preparadas las muestras A y B, se apartó una alícuota de volumen suficiente para ser analizada posteriormente. El resto de cada muestra se filtró a través de la botella Nkd POD+ y se recogió el agua filtrada para su análisis.

El análisis cuantitativo de la concentración de los metales pesados en cada muestra de agua se realizó mediante la técnica ICP/MS (*NexIon Perkin Elmer*)

Nitratos

Las muestras contaminadas con nitratos se prepararon a partir de una disolución de nitratos (*Certipur® 1000 mg/L Merck Millipore*).

$$C_1 * V_1 = C_2 * V_2$$

Siendo C_1 la concentración de la disolución patrón (1000 mg/L), V_1 el volumen necesario de la disolución patrón para preparar la muestra, C_2 la concentración de dicha muestra y V_2 el volumen final de la muestra (500 mL).

Para la muestra A, C_2 es 80 mg/L, por lo que V_1 son 40 mL.

Para la muestra B, C_2 es 120 mg/L, por lo que V_1 son 60 mL.

Una vez preparadas las muestras A y B, se apartó una alícuota de volumen suficiente para ser analizada posteriormente. El resto de cada muestra se filtró a través de la botella Nkd POD+ y se recogió el agua filtrada para su análisis.

El análisis cuantitativo de la concentración de nitratos en cada muestra de agua se realizó por cromatografía iónica (*Metrhom*)

Pesticidas

Las muestras contaminadas con pesticidas se prepararon a partir de una disolución madre que contiene los siguientes pesticidas: simazina, acenaftileno, fluoreno, lindano, fenantreno, antraceno, pireno, protiofos, dieldrin, benzo(a)antraceno, criseno, benzo(b)fluoranteno, benzo(k)fluoranteno y benzo(a)pireno con concentración 500 µg/mL (PAH MIX Sulpelco) de 5 µg/mL.

$$C_1 * V_1 = C_2 * V_2$$

Siendo C_1 la concentración de la disolución patrón (5 µg/L), V_1 el volumen necesario de la disolución patrón para preparar la muestra, C_2 la concentración de dicha muestra y V_2 el volumen final de la muestra (5 L).

Para la muestra A, C_2 es 1 µg/L, por lo que V_1 son 1 mL.

Para la muestra B, C_2 es 10 µg/L, por lo que V_1 son 10 mL.

Una vez preparadas las muestras A y B, se apartó una alícuota en volumen suficiente para ser analizada posteriormente. El resto de cada muestra se filtró a través de la botella Nkd POD+ y se recogió el agua filtrada para su análisis.

El análisis cuantitativo de la concentración de pesticidas en cada muestra de agua se realizó por la técnica GC/MS (cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas de *Agilent Technologies*)

Microbiología

Para el estudio microbiológico se contaminó una muestra con microorganismos procedentes de cepas bacterianas de la Colección Española de Cultivos Tipo: *Enterococcus faecalis* CECT 184, *Escherichia coli* CECT 515 y *Citrobacter freundii* CECT 401.

Estas cepas se sembraron en sus correspondientes medios selectivos: agar cromogénico para *C. freundii* y *E. coli* (*Readyplate 55 CCA, Millipore*) y Slantex (*Readyplate 55 Slanetz Millipore*) y bilis-esculina (Bile Esculine Azide Scharlab) para *E. faecalis*. Se preparó un vial con agua destilada estéril, denominado vial 1; 3 tubos de ensayo con 10 mL de agua destilada esterilizados, denominados tubos 1, 2 y 3; y un matraz aforado de 1 L de capacidad, el cual contiene la muestra a analizar.

A partir del cultivo puro se transfirieron colonias al vial 1 hasta conseguir una turbidez de 0,7 unidades de McFarland. Se realizaron una batería de diluciones: inoculando 100 µL del vial 1 al tubo 1; de este se pipetearon 100 µL al tubo 2; y de la misma forma se trasvasaron 300 µL al tubo 3. De este último se tomó una alícuota de 1 mL y se inoculó al matraz con 1 L de agua destilada estéril. Este procedimiento queda reflejado en la

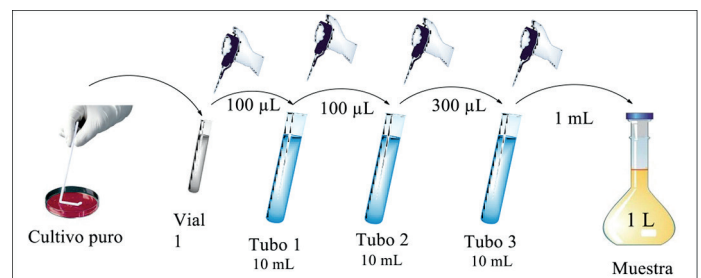


Figura 2. Esquema de las diluciones seriadas realizadas en el ensayo microbiológico.

figura 2.

Una vez preparada la muestra, se apartó una alícuota (alícuota A) de 500 mL para ser analizada posteriormente. El resto de la muestra se filtró con la botella Nkd POD+ y se recogieron 500 mL del agua filtrada (alícuota B).

El ensayo bacteriológico se realizó de la siguiente manera:

Para la determinación de bacterias coliformes: *C. freundii* y *E. coli* (microorganismos fermentadores de la lactosa), se filtraron 100 mL de cada alícuota con un filtro de membrana de tamaño de poro 0,45 µm. Se cultivaron en a 36°±1C duran-

Tabla 1. Resultados de los análisis realizados a la muestras de agua contaminada con baja (muestra A) y con alta concentración de metales (muestra B).

Plaguicidas	Muestra A			Muestra B		
	Concentración (µg/L)	Antes	Después	% de pérdida	Antes	Después
Simazina	259,3	0	100,00	1421,81	67,5	90,94
Acenaftileno	36,68	0	100,00	351,33	42,39	78,47
Fluoreno	23,44	0	100,00	300,27	84,71	55,99
Lindano	607,84	0	100,00	4499,53	311,97	87,03
Fenantreno	22,33	0	100,00	242,53	90,58	45,62
Antraceno	12,72	0	100,00	237,62	63,04	58,07
Pireno	19,07	0	100,00	255,53	64,08	59,90
Dieldrin	346,17	338,35	1,14	4160,55	339,5	84,91
Benzo(a)antraceno	10,17	0	100,00	1347,45	132,33	82,11
Criseno	20,78	0	100,00	1430,99	186,6	76,93
Benzo(b)fluoranteno	8,79	0	100,00	2091,3	59,17	94,50
Benzo(K)fluoranteno	25,08	0	100,00	3022,2	145,5	90,81
Benzo(a)pireno	18,34	0	100,00	2080,7	105,19	90,38

Tabla 2. Concentraciones de metales (µg/L) en los análisis realizados a las muestras de agua contaminada con baja (muestra A) y con alta concentración de plaguicidas (muestra B).

Concentración (µg/L)	Muestra A			Muestra B		
	Antes	Después	Pérdida %	Antes	Después	Pérdida %
Cd	9,38	9,94	-2,90	57,58	57,75	-0,15
Tl	9,09	5,69	23,00	58,1	51,43	6,09
Pb	11,93	10,06	8,50	58,82	53,49	4,75
U	8,4	6,47	12,98	53,23	49,75	3,38
Cu	92,41	80,65	6,80	3585,7	3313,24	3,95
Cr	9,31	9,17	0,76	58,83	58,85	-0,02
Ni	9,59	10,6	-5,00	59,9	60,05	-0,13

te 24 horas realizándose el recuento en Unidades Formadoras de colonia en 100 mL (UFC/100 ml). Las colonias que crecieron de color rojo (coliformes; *C. freundii*) y azul (*E. coli*), se reaislaron para su confirmación en medio McConkey y se identificaron mediante autoanalizador VITEK II (Biomerieux).

Para la determinación de enterococos (*E. faecalis*) se filtraron 100 mL de cada alicuota con una membrana de tamaño de poro 0,45 µm. Se incubaron a 36±1C durante 48 horas, realizándose el recuento en 100 mL (UFC/100 ml). Para confirmar su identificación, se reaislaron las colonias en medio Bilis Esculina y se identificaron en el autoanalizador VITEK II (Biomerieux).

RESULTADOS

Los resultados de los análisis realizados a la muestras de agua contaminada con baja (muestra A) y con alta concentración de metales (muestra B) se encuentran en la tabla 1.

Los resultados de los análisis realizados a las muestras de agua contaminada con baja (muestra A) y con alta concentración de plaguicidas (muestra B) se hallan en la tabla 2.

Los resultados de los análisis realizados a la muestras de agua contaminada con baja (muestra A) y con alta concentración de nitratos (muestra B) se encuentran en la tabla 3.

Los resultados de los análisis realizados a la muestras de agua inoculada con bacterias están localizados en la tabla 4.

Tabla 3. Concentraciones de nitratos (mg/L) en los análisis realizados a la muestras de agua contaminada con baja (muestra A) y con alta concentración de nitratos (muestra B).

Muestra A			Muestra B		
Antes	Después	Pérdida %	Antes	Después	Pérdida %
80	390	-65,96	207,00	342,00	-24,59

Tabla 4. Resultados de los análisis realizados a la muestras de agua contaminada con bacterias.

Microbiología (UFC)	Antes	Después	Pérdida %
Coliformes	27	0	100
E. coli	11	0	100
Enterococos	41	100	-41.84

DISCUSIÓN

Para metales, el fabricante indica en el etiquetado de la botella que tiene una reducción superior al 99,99 %, lo cual no se cumple en los ensayos realizados, observando una reducción mínima de estos y en varios casos se produjo un ligero aumento, debido, posiblemente, a la incertidumbre del método (caso del níquel, cadmio o cromo).

Para pesticidas a concentraciones de 1 µg/L, la reducción fue del 100% tras el paso del agua contaminada por el sistema de filtrado, con la excepción del dieldrín. No obstante, a concentraciones superiores a 10 µg/L, aunque se reduce su concentración, no se alcanza el 99,9%.

Respecto a los nitratos, tanto en la muestra de concentración de 80 mg/L, como en la de concentración de 120 mg/L, el análisis químico mediante espectroscopía UV-Vis, arroja unos resultados atípicos, ya que la concentración de estos es mayor después de que las muestras de agua hayan sido filtradas. Esto se podría deber a que, inicialmente, el filtro los retiene, pero a medida que pasa el agua va acumulándolo hasta que se satura y empieza a liberarlo. Este fenómeno ya está descrito y es relativamente frecuente⁷.

En cuanto a los parámetros microbiológicos, las bacterias coliformes como *C. freundii* quedan retenidas en el filtro. Sin embargo, en el caso de *E. faecalis*, probablemente por su menor tamaño (cocos gram positivos de unos 0,45 µm de diámetro), pasan libremente a través del filtro, y como en el caso de los nitratos, probablemente haya una retención de estos en el filtro hasta su saturación, tras la cual empiezan a liberarse tras el paso del agua.

De los datos obtenidos se puede concluir que el filtro es capaz de eliminar del agua ciertos componentes exclusivamente en

función del tamaño del mismo, pues las partículas y microorganismos de pequeño tamaño son inicialmente retenidos para posteriormente, una vez saturado el filtro, proceder a liberarlos. Las partículas submoleculares (metales pesados) atraviesan libremente el filtro, siendo mínimamente eliminados del agua. Los pesticidas del agua son, por lo general, bien retenidos por este sistema de filtrado.

Por todo ello, es evidente que la botella Nkd POD+ no cumple con sus objetivos, y no parece conveniente su utilización por parte del combatiente, ya que su sistema de filtrado podría generar una falsa sensación de seguridad y suponer un riesgo para su salud.

BIBLIOGRAFÍA

1. Organización Mundial de la Salud. Enfermedades relacionadas con el agua. [Internet]. [Consultado en 4 ene 2018]. Disponible en: http://www.who.int/water_sanitation_health/diseases/es/
2. McJunkin FE. Agua y salud humana. México: Ediciones Limusa, 1988.
3. Lentini E. Servicios de agua potable y saneamiento: lecciones de experiencias relevantes. Santiago de Chile: ONU Serie Documentos y proyectos, 2011.
4. NATO Standard AMedP-4.9. Requirements for water potability during field operations and in emergency situations. Nato Standardization Agency (NSA). March 2013. Disponible en: <http://www.coemed.org/database/stanags>
5. Nkd Life. Nkd [Internet]. [Consultado en 15 Dic 2017]. Disponible en: <https://nkdlife.com/>
6. Ministerio de la Presidencia. Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano. España: BOE; 21 Feb 2003. Disponible en: <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2003-3596>
7. Spahn EH, Schlünder U. The scale-up of activated carbon columns for water purification, based on results from batch tests: Theoretical and experimental determination of adsorption rates of single organic solutes in batch tests. *Chemical Engineering Science* 1975; 30(5-6):529-537.

Optimización y Validación de una PCR en Tiempo Real para la Rápida Identificación de *Bacillus thuringiensis*, Simulador de *Bacillus anthracis*

Bassy Álvarez O.¹, Larigauderie G.², Ortega García M^aV.³, Granja Albarellos C.⁴, Cabria Ramos JC.⁵

Sanidad mil. 2018; 74 (2): 84-89, ISSN: 1887-8571

RESUMEN

Introducción: *Bacillus anthracis* es uno de los agentes de guerra biológica más empleados en el mundo. Sin embargo, en los laboratorios de defensa biológica es conveniente utilizar en muchas ocasiones otras bacterias parecidas a *Bacillus anthracis* pero menos peligrosas o apatógenas. Uno de los principales simuladores de *Bacillus anthracis* es *Bacillus thuringiensis*, debido a su elevada homología con *B. anthracis* y a su nula patogenicidad para el ser humano. **Objetivos:** El objetivo del presente estudio es desarrollar y validar una PCR en tiempo real para la rápida identificación del ADN de *Bacillus thuringiensis*, agente empleado muy a menudo en los simuladores para entrenamiento de las Unidades Operativas de toma de muestras NBQ de las FAS. **Material y Métodos:** La identificación del simulador *Bacillus thuringiensis* se ha realizado mediante la amplificación y detección con una sonda de hidrólisis de un fragmento de 69 pares de bases del gen *cryIA*, el cual es específico de esta bacteria. Tras optimizar las condiciones de amplificación probando tres temperaturas diferentes de hibridación/extensión, se procedió a realizar la validación del método desarrollado. **Resultados:** La nueva PCR en tiempo real desarrollada presentó una eficiencia del 93%, así como una elevada linealidad (coeficiente de regresión R² 0,9993). El límite de detección al 95% de probabilidad fue de 13 equivalentes de genoma completo por reacción. Tanto la inclusividad como la exclusividad del método fueron del 100%. **Conclusiones:** El método molecular desarrollado por el Laboratorio de Biología Molecular del INTA permite una rápida identificación del ADN de *Bacillus thuringiensis*, simulador de *Bacillus anthracis*, con unas elevadas sensibilidad y especificidad analíticas.

PALABRAS CLAVE: *Bacillus thuringiensis*, PCR en tiempo real, identificación molecular, gen *cryIA*

Optimization and validation of a real-time PCR for rapid identification of *Bacillus thuringiensis*, surrogate of *Bacillus anthracis*

SUMMARY: Introduction: *Bacillus anthracis* is the most employed biological warfare agent in the world. However, in biological defense laboratories, many times it is convenient to use other bacteria similar to *Bacillus anthracis* but less dangerous or non-pathogenic. One of the main surrogates of *Bacillus anthracis* is *Bacillus thuringiensis*, due to its high homology with *B. anthracis* and its null pathogenicity for humans. **Objective:** The objective of the present study is to develop and validate a real-time PCR for the rapid identification of *Bacillus thuringiensis* DNA, biological agent very often employed in the training of the Operative Units of CBRN sampling of the Armed Forces. **Methods:** The identification of *Bacillus thuringiensis* has been performed by the amplification and detection with a hydrolysis probe of a 69 base pairs fragment of the *cryIA* gene, which is specific for this bacterium. After optimizing the amplification conditions by testing three different hybridization / extension temperatures, the validation of the new developed method was carried out. **Results:** The new developed real-time PCR showed an efficiency of 93%, as well as a high linearity (regression coefficient R² 0.9993). The limit of detection at 95% probability was 13 genome equivalents per reaction. Both the inclusiveness and the exclusivity of the method were 100%. **Conclusions:** The molecular method developed at the Molecular Biology Laboratory of INTA allows the rapid identification of *Bacillus thuringiensis* DNA, surrogate of *Bacillus anthracis*, with a high analytical sensitivity and specificity.

KEYWORDS: *Bacillus thuringiensis*, real-time PCR, molecular identification, *cryIA* gen.

INTRODUCCIÓN

El grupo *Bacillus cereus* está formado por bacterias Gram positivas, formadoras de endosporas y con forma bacilar. Dentro de este grupo se encuentran las especies *Bacillus anthracis*, *B. cereus* (*sensu stricto*), *B. thuringiensis*, *B. mycoides*, *B. pseudomycoides*, y *B. weihenstephanensis*^{1,2}. Las tres primeras están altamente relacionadas desde un punto de vista genético³, existiendo muy pocas diferencias a nivel de secuencia en el cromosoma bacteriano. Debido a esta homología y a su nula patogenicidad para el ser humano, uno de los mejores simuladores de *B. anthracis* es *B. thuringiensis*⁴.

Bacillus thuringiensis es una bacteria patógena para muchos insectos, por lo que ha sido ampliamente utilizada en los últimos

¹ INTA, Dpto. de Sistemas de Defensa NBQ y Materiales Energéticos, Área de Defensa Biológica, Campus La Marañosa, Madrid, España. ISDEFE. IMIDEF. Madrid, España.

² DGA Maîtrise NRBC, Vert-le-Petit, Francia.

³ Cte. Veterinario. INTA, Dpto. de Sistemas de Defensa NBQ y Materiales Energéticos, Área de Defensa Biológica, Campus La Marañosa. IMIDEF. Madrid, España.

⁴ INTA, Dpto. de Sistemas de Defensa NBQ y Materiales Energéticos, Área de Defensa Biológica, Campus La Marañosa. IMIDEF. Madrid, España.

⁵ Tcol. Veterinario. INTA, Dpto. de Sistemas de Defensa NBQ y Materiales Energéticos, Área de Defensa Biológica, Campus La Marañosa. IMIDEF. Madrid, España.

Dirección para la correspondencia: Dr. Olga Bassy Álvarez. Área de Defensa Biológica (INTA). Crta. M-301 km 10,5. 28330 San Martín de la Vega – Madrid. Tfn: + 34 91 174 23 74. obassy@isdefe.es

Recibido: 28 de febrero de 2018

Aceptado: 11 de abril de 2018

doi: 10.4321/S1887-85712018000200004

ochenta años en el control biológico de plagas. Actualmente, los biopesticidas basados en *B. thuringiensis* se emplean en todo el mundo para el control de insectos de los órdenes *Lepidoptera*, *Diptera* y *Coleoptera*⁵. También se ha descrito en esta bacteria actividad tóxica frente a otros invertebrados como nemátodos, protozoos y platelmintos. La toxicidad frente a los insectos reside en las llamadas proteínas cristal (Cry), las cuales cristalizan formando unos cuerpos de inclusión intracelulares que son letales para las larvas⁶. Dichas proteínas son codificadas por diversos genes denominados *cry*.

La reacción en cadena de la polimerasa o PCR, desarrollada inicialmente por Kary Mullis en 1987⁷, supuso un avance muy importante en el análisis de cepas de *B. thuringiensis* con el objeto de descubrir proteínas insecticidas inéditas. En el año 1991 apareció la primera PCR que permitía predecir rápidamente la actividad insecticida de nuevas cepas de esta especie⁸. También se ha utilizado esta técnica para identificar y detectar diferentes genes *cry*: en la actualidad se conocen más de 75 familias de genes *cry* distintas, localizados normalmente en plásmidos; dentro de la familia de genes *cry1*, los cuales codifican para proteínas específicas de lepidópteros, existen hasta 14 genes distintos^{9,10}. Asimismo, se han implementado diferentes PCRs en tiempo real (qPCR) para identificar distintas cepas de *B. thuringiensis*. Por ejemplo, Guidi *et al.* desarrollaron en 2010 una qPCR que permite detectar *B. thuringiensis* subsp. *israelensis* mediante la amplificación de los genes *cry4Aa* y *cry4Ba*¹¹. Por otro lado, en el año 2015 se optimizó la primera qPCR que amplifica una secuencia cromosómica específica de *B. thuringiensis* subsp. *israelensis*¹².

Bacillus thuringiensis es un simulador de *Bacillus anthracis* empleado muy a menudo en los ejercicios de entrenamiento de las Unidades Operativas de toma de muestras NBQ de las FAS. El objetivo del presente estudio es desarrollar y validar una PCR en tiempo real que permita la rápida identificación de esta bacteria, mediante la amplificación de un fragmento de 69 pb del gen *cry1A*.

MATERIALES Y MÉTODOS

Extracción y cuantificación del ADN molde

El material genético de la cepa HD-1 de *B. thuringiensis* subsp. *kurstaki* empleado en este estudio fue obtenido en el Laboratorio de Biología Molecular del INTA, a partir de un liófilo adquirido a la Colección Española de Cultivos Tipo (CECT 4454). Para obtener un cultivo enriquecido en esporas se empleó medio de esporulación¹³, comprobando el proceso periódicamente mediante la tinción de Schaeffer-Fulton¹⁴. Tras medir la densidad óptica del cultivo a 550 nm, se incubó el mismo a 70°C durante 30 minutos para eliminar las células vegetativas. Finalmente, se purificó el ADN total de las esporas mediante el kit QIAamp DNA Mini (Qiagen) siguiendo las recomendaciones del fabricante y se almacenó a -20 °C.

La cuantificación del material genético de *B. thuringiensis* subsp. *kurstaki* se realizó en el espectrofotómetro ND-1000 (Thermo Fisher Scientific). Para determinar el número de equivalentes de genoma completo (egc), se calculó primero el número de moles que hay en una cantidad determinada de ADN (en gramos), dividiendo esa cantidad por el peso molecular del genoma. Para calcular el peso molecular del genoma en Daltons (D), se multiplicó

la longitud del mismo en pares de bases (6.600.000 pb en este caso) por el peso molecular de un par de bases (650 D). Luego, mediante el número de Avogadro (6,022x10²³ moléculas por mol) se determinó el número de moléculas de ADN que hay en dicho número de moles, es decir, el n° de equivalentes de genoma completo. La fórmula simplificada para el cálculo de los egc es la siguiente: Número de egc = (cantidad * 6,022x10²³) / (longitud * 1x10⁹ * 650).

Optimización de la PCR cualitativa en tiempo real

Los cebadores y la sonda utilizados en este ensayo han sido diseñados en el laboratorio de bio-detección de DGA Maitrise NRBC (Vert-le-Petit, Francia) mediante el *software* Primer Express 2.0 (Applied Biosystems) y la secuencia de referencia AY319967 (GenBank *Accession Number*). La sonda de hidrólisis lleva incluidos dos *Locked Nucleic Acids* (LNA), lo que permite reducir mucho su longitud sin que disminuya su temperatura de hibridación, aumentando así la especificidad del ensayo. La secuencia de todos ellos se indica en la Tabla 1.

Tabla 1. Cebadores y sonda utilizados para amplificar el gen *cry1A*.

Nombre	Secuencia nucleotídica 5'>3'	Modificaciones
BtF	TGT AAT ACC GCC ACA GGA TAA TAG TG	--
BtR	GTA ACA TGA CCC AAT CGA TGG CTA A	--
Bt LNA	CCA CC+T CG+T GCG GGA	5' FAM, 3' BHQ1

+ indica las posiciones de los LNA (+LNA).

La amplificación se llevó a cabo en el equipo LightCycler 2.0 (Roche) empleando el kit LightCycler Taqman Master (Roche), con 5 µl de ADN molde en un volumen final de 20 µl. Los reactivos empleados y sus concentraciones se muestran en la Tabla 2. Para optimizar el ensayo se probaron tres temperaturas de hibridación distintas (58, 60 y 62 °C). Las condiciones de amplificación finales fueron las siguientes: 1 ciclo de 95 °C durante 10 minutos (activación de la polimerasa); 45 ciclos de 95 °C durante 10 segundos (desnaturalización) y 60 °C durante 1 minuto (hibridación y extensión). En todos los ensayos se utilizó ADN de *B. thuringiensis* subsp. *kurstaki* CECT 4454 como control positivo y agua libre de nucleasas como control negativo de contaminación (*No Template Control*, NTC). Todos los experimentos de qPCR fueron realizados siguiendo las recomendaciones de la guía MIQUE¹⁵.

Tabla 2. Composición y volúmenes de la mezcla de reacción.

Reactivo	Concentración inicial	Volumen por muestra	Concentración final
H2O grado PCR		9,4 µl	
Cebador BtF	10 µM	0,6 µl	0,3 µM
Cebador BtR	10 µM	0,6 µl	0,3 µM
Sonda Bt LNA	5 µM	0,4 µl	0,1 µM
LC Taqman Master	5X	4 µl	1X

El análisis de los resultados se realizó de forma automática en el canal 530 nm mediante el *software* LC versión 4.1. Los productos de la qPCR también se analizaron en un gel de agarosa al 2% para verificar los resultados. El tamaño del fragmento amplificado en esta qPCR es de 69 pb.

Validación del ensayo

Eficiencia, linealidad y límite de detección

Se realizaron diluciones seriadas 1/10 del ADN de la cepa HD-1 de *B. thuringiensis* subsp. *kurstaki* (CECT 4454), desde $1,3 \times 10^6$ hasta $1,3 \times 10^{-1}$ egc en 5 µl. La curva estándar incluyó 8 puntos de dilución, cada uno por triplicado. Se representó gráficamente el valor de Cq obtenido frente al logaritmo en base 10 de la concentración del ADN, y los puntos de la curva se ajustaron a una recta mediante una regresión lineal. A partir de la pendiente de la curva estándar se determinó la eficiencia de la reacción de amplificación mediante la siguiente fórmula: $\text{Eficiencia} = 10^{(-1/\text{pendiente})} - 1$.

Asimismo, el coeficiente de correlación R² obtenido en la regresión lineal se utilizó para determinar la linealidad del ensayo de qPCR.

El límite de detección (LOD) de un ensayo se corresponde con la menor concentración de ADN (en equivalentes de genoma completo por reacción) que se detecta de forma reproducible con una probabilidad del 95%. Así, para 20 repeticiones, el límite de detección fue aquel nivel más bajo que presentó uno o ningún resultado negativo. Para la determinación del *cutoff value*, se calculó el Cq medio del LOD + 2 veces la desviación estándar (X + 2SD) y el resultado se redondeó al número entero más próximo¹⁶.

Inclusividad y exclusividad

La especificidad del método se evaluó con 1 cepa diana de *B. thuringiensis* subsp. *kurstaki*, 14 cepas no diana estrechamente relacionadas (8 cepas de *B. anthracis* y 6 cepas de *B. cereus*) y 10 cepas no diana no relacionadas (5 cepas de otras especies del género *Bacillus* y 5 cepas de otros géneros). El estudio de inclusividad se realizó por lo tanto con 1 cepa diana, y el de exclusividad con 24 cepas no diana. La cantidad de ADN estuvo comprendida entre 1×10^3 y 1×10^4 egc por reacción de amplificación.

La exclusividad se calculó como el porcentaje de cepas bacterianas no diana que no dieron reactividad cruzada con respecto al total de cepas utilizadas, mientras que la inclusividad fue el porcentaje de cepas de la misma subespecie que fueron detectadas por el ensayo.

Evaluación inicial del método

Durante las Escuelas Prácticas en Riesgos Tecnológicos de la UME, celebradas en noviembre de 2016, el Laboratorio de Biología Molecular del INTA participó en la identificación molecular de *B. thuringiensis* en las muestras recogidas por los

equipos de intervención participantes (UME y Regimiento NBQ “Valencia” N° 1). El personal de la UME preparó dos escenarios biológicos. El primero simulaba un atentado ferroviario, mientras que el segundo fue un laboratorio clandestino. Las muestras biológicas fueron preparadas con un desinfectante comercial denominado Bactur (Becker Microbial Products), compuesto por esporas de la cepa HD-1 de *B. thuringiensis* subsp. *kurstaki*. En el Laboratorio de Biología Molecular se recibieron 2 muestras: 0224A (sustancia pulverulenta de color marrón) y 0224B (líquido de color amarillento). Tras realizar una extracción de ADN total con el kit QIAamp DNA Mini (Qiagen), ambas muestras se amplificaron por qPCR para detectar la presencia de dicha bacteria.

RESULTADOS

Optimización del ensayo

Se probaron tres temperaturas diferentes de hibridación / extensión (58, 60 y 62°C) para optimizar el ensayo. A 60°C se consiguió reducir el límite de detección del ensayo hasta la dilución 10⁻⁶ (lo que equivale a 13 egc por reacción) y aumentar la eficiencia de la reacción de amplificación al 93%, por lo que se procedió a completar la validación del nuevo método de detección de *B. thuringiensis*.

Validación del ensayo

Eficiencia y Linealidad del Ensayo

Se analizaron 8 diluciones seriadas 1/10 (desde $1,3 \times 10^6$ egc por reacción hasta $1,3 \times 10^{-1}$) por triplicado del ADN de la cepa HD-1, obteniéndose los resultados que se muestran en la figura 1. Como puede verse en dicha figura, el rango lineal del ensayo abarca las 6 primeras diluciones, esto es, desde $1,3 \times 10^6$ hasta $1,3 \times 10^1$ egc por reacción, con un valor R² igual a 0,9993. La efi-

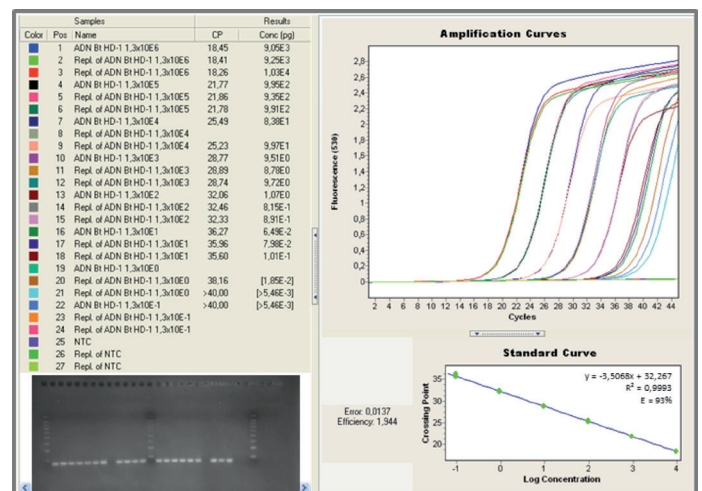


Figura 1. Eficiencia y linealidad del ensayo. Curvas de amplificación, valor de Cq, curva estándar con las 6 primeras diluciones (cuantificación absoluta) e imagen del gel de agarosa.

ciencia de la reacción de amplificación en el rango lineal del ensayo fue del 93%, lo que está dentro de los márgenes establecidos en el laboratorio.

Límite de detección del método

Se analizaron 20 repeticiones de las diluciones 10⁻⁶, 10⁻⁷ y 10⁻⁸ del ADN de la cepa HD-1 en diferentes días. En la figura 2 se muestran los resultados de un día. En la Tabla 3 aparecen los resultados de las 20 repeticiones. El método de análisis utilizado fue el automático.

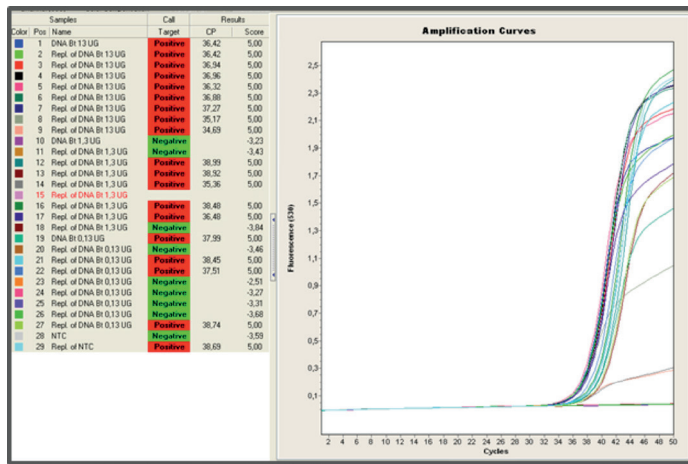


Figura 2. Límite de detección del método. Curvas de amplificación y valor de Cq obtenido (detección cualitativa).

Como puede verse en la Tabla 3, todos los resultados de la dilución 10⁻⁶ fueron positivos, mientras que en la dilución 10⁻⁷ hubo 15 resultados positivos y 5 negativos. El límite de detección se estableció por lo tanto en la dilución 10⁻⁶ con una probabilidad del 95%, lo que equivale a 13 egc (95 fg) por reacción.

A partir de los valores obtenidos en la dilución 10⁻⁶ se calculó el valor medio y la desviación estándar, obteniéndose un *cutoff value* de 38 (ver Tabla 4).

Inclusividad y exclusividad

Con estas nuevas condiciones se analizó únicamente 1 cepa de *B. thuringiensis* subsp. *kurstaki*, ya que en el laboratorio de bio-detección de DGA Maîtrise NRBC habían examinado 150 cepas distintas de *B. thuringiensis*, comprobándose que esta qPCR es específica para el gen *cry1A* y puede detectar casi todas las subespecies (comunicación personal). El estudio de exclusividad se realizó con 24 cepas no diana en total. Se analizaron 14 cepas no diana estrechamente relacionadas (esto es, de las especies más próximas a *B. thuringiensis*, que son *B. cereus* y *B. anthracis*) y 10 cepas no diana no relacionadas (de otras especies del género *Bacillus* y de otros géneros bacterianos patógenos para el hombre). Las cepas empleadas y los resultados obtenidos se muestran en la Tabla 5. Sólo se obtuvo un valor de Cq inferior a 38 y banda de 69 pb en la cepa HD-1 de *B. thuringiensis* subsp. *kurstaki*. Todas las cepas empleadas en el estudio

Tabla 3. Límite de detección del método (NA: no amplifica).

Dilución	10 ⁻⁶	10 ⁻⁷	10 ⁻⁸
egc	13	1,3	0,13
Nº Replicado	Cq	Cq	Cq
1	36,27	38,16	>40
2	35,96	>40	NA
3	35,60	NA	NA
4	36,42	38,73	36,94
5	36,42	38,78	36,06
6	36,94	39,48	36,66
7	36,96	36,41	37,74
8	36,32	NA	38,00
9	36,88	37,98	38,64
10	37,27	NA	NA
11	35,17	37,43	38,75
12	34,69	36,94	39,29
13	36,74	36,06	37,99
14	36,30	36,66	NA
15	36,71	37,74	38,45
16	36,12	38,00	37,51
17	36,53	38,64	NA
18	36,64	NA	NA
19	37,82	38,75	NA
20	36,01	39,29	38,74
TOTAL	Positivos 20 Negativos 0	Positivos 15 Negativos 5	Positivos 12 Negativos 8

Tabla 4. Determinación del cutoff value del ensayo.

Parámetro	Valor
Media (X)	36,389
Desviación estándar (SD)	0,704
X + 2SD	37,797
<i>cutoff value</i>	38

de especificidad fueron detectadas por amplificación de un fragmento del ADNr 23S para confirmar la presencia de ADN bacteriano (datos no mostrados). La inclusividad y la exclusividad del nuevo método de identificación de *B. thuringiensis* fueron por lo tanto del 100%.

Evaluación inicial del método

Se evaluó el nuevo método desarrollado con 2 muestras procedentes de un simulacro organizado por el Grupo de Riesgos Tecnológicos de la UME. En ambas muestras se obtuvo una identificación positiva de *B. thuringiensis* (Tabla 5), confirmándose de esta manera la idoneidad del nuevo método molecular desarrollado.

Tabla 5. Resultados del estudio de especificidad.

Especie	Cepa	Nº colección / Procedencia	Resultado qPCR
<i>B. thuringiensis</i>	HD-1	CECT 4454	positivo
<i>B. thuringiensis</i>	HD-1	Bactur	positivo
<i>B. anthracis</i>	Hankow hide	NCTC 2620	negativo
<i>B. anthracis</i>	Sterne	NCTC 8234	negativo
<i>B. anthracis</i>	St Marys	NCTC 5444	negativo
<i>B. anthracis</i>	Paddintong VI	NCTC 109	negativo
<i>B. anthracis</i>	Fildes	NCTC 1328	negativo
<i>B. anthracis</i>	282	NCTC 7752	negativo
<i>B. anthracis</i>	1501	NCTC 7753	negativo
<i>B. anthracis</i>	Vollum	NCTC 10340	negativo
<i>B. cereus</i>	NRRL B-569	ATCC 10876	negativo
<i>B. cereus</i>	desconocido	ATCC 14579	negativo
<i>B. cereus</i>	278/04/A3	aislado clínico	negativo
<i>B. cereus</i>	435/06/A4	aislado clínico	negativo
<i>B. cereus</i>	1235/06/A5	aislado clínico	negativo
<i>B. cereus</i>	131/07/A6	aislado clínico	negativo
<i>B. atrophaeus</i>	NRS 1221A	CECT 38	negativo
<i>B. subtilis</i>	NRS 231	ATCC 6633	negativo
<i>B. flexus</i>	desconocido	CECT 62/02B	negativo
<i>B. mycoides</i>	NRS 273	CECT 4128T	negativo
<i>B. circulans</i>	548/07/A11	aislado clínico	negativo
<i>Y. pestis</i>	NCTC 144	NCTC 144	negativo
<i>C. burnetti</i>	Nine mile	desconocido	negativo
<i>B. melitensis</i>	ReV1 Biovar1	desconocido	negativo
<i>B. mallei</i>	NCTC 10245-03	NCTC 10245-03	negativo
<i>R. rickettsii</i>	Smith	desconocido	negativo

DISCUSIÓN

El rango lineal del ensayo estuvo comprendido entre $1,3 \times 10^6$ y $1,3 \times 10^1$ egc por reacción, con una buena correlación entre el valor de Cq obtenido y la cantidad de ADN (R^2 igual a 0,9993). El análisis de regresión lineal mostró además una eficiencia de la qPCR del 93,4%, cerca del factor de amplificación ideal de 2 por cada ciclo de PCR. Los experimentos de qPCR realizados indicaron que el límite de detección del ensayo (al 95% de probabilidad) es de aproximadamente 13 egc (95 fg) por reacción; esta sensibilidad analítica es mayor que la de otras qPCR específicas para detectar *B. thuringiensis* subsp. *kurstaki*, una con sonda Taqman desarrollada por Crighton et al.¹⁷ y otra con SyBr Green publicada por Douville et al.¹⁸. Recientemente se ha publicado una nueva qPCR para identificar *B. thuringiensis* subsp. *kurstaki*, pero los autores no determinaron el límite de detección del método¹⁹. Por último, el *cutoff value* del ensayo aquí descrito se estableció en el ciclo 38. Todos estos resultados indican que el ensayo de qPCR presentado en este estudio permite una rápida detección, específica de secuencia, de *B. thuringiensis* con una elevada sensibilidad analítica.

La cepa HD-1 de *B. thuringiensis* subsp. *kurstaki* empleada en este estudio fue correctamente identificada con los cebadores y la sonda de hidrólisis diseñados. Se observó además un producto de PCR del tamaño esperado y la ausencia de otros amplicones inespecíficos. Por otro lado, ninguna de las 24 cepas no diana utilizadas mostró un resultado positivo, lo que indica que tanto los oligonucleótidos como la sonda empleados no presentan reactividad cruzada con otros microorganismos, tanto genéticamente relacionados como no relacionados. Todas estas cepas fueron detectadas por amplificación de un fragmento del ADNr 23S para confirmar la presencia de ADN bacteriano. Para completar el proceso de validación será necesario utilizar muestras medioambientales reales contaminadas con *B. thuringiensis*, con el objeto de determinar la sensibilidad y especificidad diagnósticas del método, así como implementar un control interno de inhibición²⁰.

Desde el punto de vista de la biodefensa, es importante disponer de un ensayo molecular rápido, sensible y específico que permita la identificación de *B. thuringiensis*, simulador de *B. anthracis*. Este agente biológico es empleado muy a menudo en los ejercicios de entrenamiento de las Unidades Operativas de toma de muestras NBQ de las FAS, siendo necesaria su pos-

terior identificación en el laboratorio de referencia para poder corroborar la correcta recogida de dichas muestras. De hecho, se ha realizado una evaluación inicial del método en muestras procedentes de un simulacro organizado por la UME, con un resultado altamente satisfactorio.

CONCLUSIONES

Se ha optimizado y validado una PCR en tiempo real con sonda de hidrólisis que identifica de forma específica *Bacillus thuringiensis*, simulador de *Bacillus anthracis*, mediante la amplificación parcial del gen *cryIA*. La eficiencia (93%) y linealidad (R^2 0,9993) del método fueron adecuadas. Dicha qPCR presentó una elevada sensibilidad, con un límite de detección de 13 equivalentes de genoma completo (95 fg) por reacción al 95% de probabilidad. Tanto la inclusividad como la exclusividad del nuevo método molecular fueron del 100%.

BIBLIOGRAFÍA

1. Lechner S, Mayr R, Francis KP, Prü BM, Kaplan T, Wießner-Gunkel, E, et al. *Bacillus weihenstephanensis* sp. nov. is a new psychrotolerant species of the *Bacillus cereus* group. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* 1998; 48:1373-1382.
2. Rasko DA, Altherr MR, Han CS, Ravel J. (2005). Genomics of the *Bacillus cereus* group of organisms. *FEMS Microbiology Reviews* 2005; 29:303-329.
3. Helgason E, Økstad OA, Caugant DA, Johansen HA, Fouet, A, Mock, M, et al. (2000). *Bacillus anthracis*, *Bacillus cereus*, and *Bacillus thuringiensis*—one species on the basis of genetic evidence. *Applied and Environmental Microbiology* 2000; 66:2627-2630.
4. Sinclair RG, Rose JB, Hashsham SA, Gerba CP, Haas CN. Criteria for selection of surrogates used to study the fate and control of pathogens in the environment. *Applied and Environmental Microbiology* 2012; 78:1969-1977.
5. Höfte H, Whiteley HR. Insecticidal crystal proteins of *Bacillus thuringiensis*. *Microbiological Reviews* 1989; 53:242-255.
6. Roh JY, Choi JY, Li MS, Jin BR, Je YH. *Bacillus thuringiensis* as a specific, safe, and effective tool for insect pest control. *Journal of Microbiology and Biotechnology* 2007; 17:547-559.
7. Mullis KB, Faloona FA. Specific synthesis of DNA in vitro via a polymerase-catalyzed chain reaction. *Methods in Enzymology* 1987; 155:335-350.
8. Carozzi NB, Kramer VC, Warren GW, Evola S, Koziel MG. Prediction of insecticidal activity of *Bacillus thuringiensis* strains by polymerase chain reaction product profiles. *Applied and Environmental Microbiology* 1991; 57:3057-3061.
9. Porcar M, Juárez-Perez V. PCR-based identification of *Bacillus thuringiensis* pesticidal crystal genes. *FEMS Microbiology Reviews* 2003; 26:419-432.
10. Crickmore N, Baum J, Bravo A, Lereclus D, Narva K, Sampson K, et al. “*Bacillus thuringiensis* toxin nomenclature” (2016). <http://www.btnomenclature.info/>
11. Guidi V, De Respinis S, Benagli C, Lüthy P, Tonolla M. A real-time PCR method to quantify spores carrying the *Bacillus thuringiensis* subsp. *israelensis* *cry4Aa* and *cry4Ba* genes in soil. *Journal of Applied Microbiology* 2010; 109:1209-1217.
12. Schneider S, Hendriksen NB, Melin P, Lundström JO, Sundh I. Chromosome-Directed PCR-Based Detection and Quantification of *Bacillus cereus* Group Members with Focus on *B. thuringiensis* Serovar *israelensis* Active against Nematoceran Larvae. *Applied and Environmental Microbiology* 2015; 81:4894-4903.
13. Arret B, Kirshbaum A. A rapid disc assay method for detecting penicillin in milk. *Journal of Milk and Food Technology* 1959; 22:329-331.
14. Schaeffer AB, Fulton MD. A Simplified Method of Staining Endospores. *Science* 1933; 77:194. DOI: 10.1126/science.77.1990.194
15. Bustin SA, Benes V, Garson JA, Hellemans J, Huggett J, Kubista M, et al. (2009). The MIQE guidelines: minimum information for publication of quantitative real-time PCR experiments. *Clinical Chemistry* 2009; 55:611-622. doi:10.1373/clinchem.2008.112797
16. Caraguel CG, Stryhn H, Gagné N, Dohoo IR, Hammell KL. Selection of a cutoff value for real-time polymerase chain reaction results to fit a diagnostic purpose: analytical and epidemiologic approaches. *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation* 2011; 23:2-15.
17. Crighton T, Hoile R, Coleman NV. Comparison of quantitative PCR and culture-based methods for evaluating dispersal of *Bacillus thuringiensis* endospores at a bioterrorism hoax crime scene. *Forensic Science International* 2012; 219:88-95.
18. Douville M, Gagné F, Blais, C, Andre C. Occurrence and persistence of *Bacillus thuringiensis* (Bt) and transgenic Bt corn *cryIAb* gene from an aquatic environment. *Ecotoxicology and Environmental Safety* 2007; 66:195-203.
19. Sedlackova V, Dziedzinska R, Babak V, Kralik P. The detection and quantification of *Bacillus thuringiensis* spores from soil and swabs using quantitative PCR as a model system for routine diagnostics of *Bacillus anthracis*. *Journal of Applied Microbiology* 2017; 123:116-123.
20. Quality Assurance / Quality Control Guidance for Laboratories Performing PCR Analyses on Environmental Samples. EPA 815-B-04-001. October 2004.

Diferentes alternativas para ubicar el sensor del monitor BIS® facilitando su empleo en el ámbito militar

Puente Barbas J.A.¹, Navarro Suay R.², Guitiérrez Ortega C.³, Gilsanz Rodríguez F.⁴

Sanidad mil. 2018; 74 (2): 90-96, ISSN: 1887-8571

RESUMEN

El dispositivo BIS® se emplea como monitor de la hipnosis cerebral para incrementar la calidad y seguridad durante la realización de procedimientos anestésicos. Precisa de un sensor que se adhiere a la frente del paciente. En zona de operaciones es frecuente encontrar bajas con trauma craneoencefálico (TCE) donde la ubicación del sensor a nivel frontal es imposible. En este trabajo hemos realizado una revisión narrativa de las publicaciones en PubMed desde el año 2000 referentes a posiciones alternativas a la frontal del sensor BIS®. De las 5 posiciones que se han estudiado en 7 trabajos, la nasal infraorbitaria parece ser la más adecuada.

PALABRAS CLAVE: sensor BIS, índice biespectral, posición alternativa del BIS, neuromonitorización.

Different alternatives to locate the BIS® monitor sensor facilitating its use in the military realm

SUMMARY: BIS® is used as a monitor of brain hypnosis to improve quality and safety during the performance of anesthesiological procedures. It requires a sensor that adheres to the patient's forehead. In the area of operations, it is common to find casualties with craniocerebral trauma (TBI) where the location of the sensor at the frontal level is impossible. In this work we have made a narrative review of the publications referring to alternative locations to the frontal of the BIS® sensor. Of the 5 positions that have been studied in different works, the infraorbital nasal seems to be the most appropriate.

KEYWORDS: BIS sensor, biespectral index, alternative position for the BIS, neuromonitoring.

INTRODUCCIÓN

El sistema de monitorización basado en el índice biespectral (BIS®), es un método no invasivo para medir la profundidad hipnótica de los pacientes. Se fundamenta en un complejo análisis del registro electroencefalográfico obtenido por medio de un sensor que consta de cuatro electrodos que se adhieren a la frente del paciente, en la región fronto-temporal. El empleo del monitor BIS® fue descrito a mediados de la década de los noventa del pasado siglo y desde entonces su uso ha demostrado importantes beneficios: permite un uso más racional de fármacos anestésicos^{1,2}, disminuye el tiempo para la extubación^{1,3,4}, minimiza la incidencia de náuseas y vómitos^{2,5}, reduce la incidencia de despertar intraoperatorio^{6,7,8,9} y puede ser predictor de la mortalidad postoperatoria^{10,11}. Por todos estos motivos hay autores que recomiendan su uso en todos los pacientes sometidos a anestesia general¹². El empleo del BIS® es habitual en las sanidades militares de países occidentales ya que la monitorización de una baja militar en zona de operaciones debe contar al menos, con

los mínimos estándares médicos del territorio nacional, por ello sería aconsejable el empleo del monitor BIS® aun en situaciones que dificultan su colocación (TCE, imposibilidad para retirar casco u otra equipación de cabeza, neurocirugía...).

El funcionamiento del sistema BIS® se mantiene en parte oculto por motivos comerciales, este hecho hace que sea difícil evaluar científicamente la idoneidad del monitor BIS® para fines más allá de aquellos de los que fue diseñado y validado. No obstante, varias ubicaciones alternativas del sensor del BIS® han sido estudiadas en los últimos años para obtener registros BIS fiables en posiciones distintas a la estándar y poder utilizar esta monitorización en situaciones que dificultan la ubicación frontal del sensor: alteraciones craneales, TCE, intervenciones quirúrgicas en región frontal, empleo de otros dispositivos de monitorización en la misma localización....

El objetivo de este artículo es hacer una revisión narrativa de los trabajos publicados sobre disposiciones alternativas del sensor BIS® analizando su grado de concordancia respecto a la disposición frontal estándar.

La búsqueda bibliográfica fue realizada a través de PubMed desde el año 2000 hasta la actualidad incluyéndose las publicaciones más significativas utilizando los siguientes criterios de búsqueda: sensor BIS®, posiciones alternativas, comparación puntuaciones índices BIS®, tanto en inglés como en castellano. Se encontraron un total de 7 artículos relacionados con el tema de estudio, de los cuales no se descartó ninguno para realizar esta revisión.

Posición nasal infraorbitaria

Nelson et al. realizaron un estudio¹³ prospectivo el año 2013 para analizar esta ubicación del sensor BIS®. Y hasta la fecha,

¹ Tcol.Médico.Hospital Central de la Defensa Gómez Ulla. Servicio de Anestesiología y Reanimación. Madrid. España. IMIDEF.

² Cte. Médico. Hospital Central de la Defensa Gómez Ulla. Servicio de Anestesiología y Reanimación. Madrid. España. IMIDEF.

³ Facultativo Especialista de Área. Hospital Central de la Defensa Gómez Ulla. Servicio de Medicina Preventiva. Madrid. España. IMIDEF.

⁴ Catedrático. Hospital Universitario "La Paz". Servicio de Anestesiología, Reanimación y Terapéutica del Dolor. Madrid. España.

Dirección para correspondencia: Alberto Puente Barbas. Servicio de Anestesiología, Reanimación y Terapéutica del Dolor del Hospital Central de la Defensa "Gómez Ulla" de Madrid. Glorieta del Ejército nº1. CP: 28047 Madrid. albertopuentebarbas@gmail.com

Recibido: 18 de enero de 2018

Aceptado: 12 de abril de 2018

doi: 10.4321/S1887-85712018000200005



Figura 1. Sensor BIS® en posición estándar y en posición nasal infraorbitaria.

es el trabajo que más mediciones ha comparado. Se emplearon dos monitores BIS VISTA® colocando los sensores BIS Quatro® (Aspect Medical Systems, Newton, MA, EE.UU.) en una posición estándar y en una posición nasal infraorbitaria (Figura 1). Se estudiaron 28 pacientes para cirugía programada que no incluía la cabeza y el cuello, haciendo registros cada minuto para un total de 2567 minutos de mediciones. El montaje infraorbitario se realizó de forma ipsilateral aproximadamente a 2 cm en paralelo y por debajo de la colocación normal recomendada, a través del puente nasal, colocando el electrodo 3 lateral a la cola de la ceja y medial respecto al electrodo 3 de la posición frontal.

Los pacientes fueron sometidos a distintos procedimientos bajo anestesia general (la anestesia no se estandarizó). El monitor BIS VISTA® registró a intervalos de 1 minuto: un valor de BIS, un Índice de calidad de la señal (ICS), y una puntuación de EEG. Los datos fueron descargados del dispositivo BIS tras cada procedimiento para su posterior análisis.

Los valores del BIS (del montaje frontal estándar y del montaje alternativo) se compararon mediante el método estadístico de Bland-Altman y mediante gráficos de dispersión. Se realizó un análisis de los datos en general y para cada paciente individual. También se realizó una evaluación de la correlación utilizando el test de Wilcoxon.

Para determinar si existía algún sesgo en función de la duración del procedimiento se establecieron 2 subgrupos de pacientes (casos con duración menor de 60 minutos y casos con duración mayor de 60 minutos).

Se examinaron los datos “en y alrededor” del umbral terapéutico de 60 por el riesgo de despertar intraoperatorio (DIO) con índice $BIS \geq 60$. Tomando como referencia la puntuación de montaje frontal estándar se determinó que el sensor nasal podría no detectar el riesgo de DIO en el 2% de los registros con $BIS \geq 60$.

Los resultados de este estudio determinaron que los valores de BIS en el montaje nasal comparados con el montaje estándar presentan más variabilidad de la idealmente deseada, pero no resulta clínicamente significativo con un error sistemático de la

medida de 2 unidades BIS a favor del sensor nasal. La concordancia entre ambos sensores fue muy buena (82%) con un 95,8% de las medidas dentro de las ± 2 desviaciones estándar (DE) según el método de Bland-Altman (92,8% si en lugar de ± 2 DE empleamos unos márgenes más reducidos de ± 10 unidades BIS). De modo que para casos en los que la disposición BIS estándar pueda interferir con el campo operatorio, una ubicación alternativa del sensor BIS a través del puente nasal y bajo el borde orbitario podría ser utilizada.

El estudio presenta como limitaciones la falta de control por tipo de caso o tipo de anestésico utilizado, o etapa de la anestesia, todo lo cual se ha demostrado que afectan a los valores del BIS¹⁴. Los casos fueron de naturaleza heterogénea con un relativamente pequeño tamaño muestral. Por último, aunque los resultados demuestran un acuerdo apropiado entre las 2 posiciones, no se pudo confirmar si los registros en tiempo real del EEG provenientes de ambas posiciones del sensor eran idénticos, es decir, no se pudo comprobar si ambas posiciones interpretan la misma señal del electroencefalograma.

Un último trabajo¹⁵ (no publicado en el momento actual) que también compara la concordancia entre las posiciones frontal y nasal infraorbitaria del sensor BIS® se ha presentado como póster en el último Congreso Europeo de Anestesia (junio de 2017). Este estudio turco se ha realizado en 62 pacientes ASA I-III sometidos a anestesia tipo TIVA con propofol y remifentanilo para neurocirugía programada. Se recogieron los datos cada 15 minutos obteniendo una correlación del 78% (ICC 0,78 con $p < 0,001$) y se llegó a la conclusión de que la ubicación nasal infraorbitaria del sensor BIS® puede ser una alternativa útil y válida cuando la disposición frontal no está disponible.

Posición occipital

Otro grupo¹⁶ examinó la disposición occipital del sensor, específicamente para casos de neurocirugía, utilizando dos monitores BIS A-1050® Versión 3.3; (Aspect Medical Systems, Newton, MA) y 2 sensores BIS® de 3 electrodos (Aspect Medical Systems Part 186-0100).



Figura 2. Sensor BIS® de 3 electrodos en posición occipital.

El sensor occipital (Figura 2) se colocó de forma que el electrodo 1 quedase a nivel del proceso occipital anterior, el electrodo 2 lateral al electrodo 1, y el electrodo 3 en el área temporal-posterior. Los sensores frontal y occipital se colocaron en el mismo lado de la cabeza, pero indistintamente, tanto a la izquierda como a la derecha.

Se estudiaron 25 pacientes sometidos a anestesia no protocolizada tipo TIVA administrada mediante bombas de infusión TCI (target infusión control) de propofol y fentanilo. Sólo se compararon valores de BIS en el rango de 40 a 60 y los datos fueron recogidos únicamente en varios momentos puntuales: antes de la inducción de la anestesia, después de la inducción, después de la incisión (inicio de la cirugía), y cada 15 minutos después de la incisión.

Se encontró una elevada correlación (96%) entre los registros de ambos sensores utilizando para el análisis estadístico el coeficiente de correlación de Pearson. Hay que tener en cuenta que el coeficiente de correlación mide la relación entre dos variables cuantitativas (es decir, cómo cambia una variable cuando cambia la otra), pero no su grado de acuerdo, por tanto, el concepto de coeficiente de correlación lineal no es sinónimo de concordancia

Para esta disposición se requiere la ausencia de pelo a nivel occipital.

Posición mandibular

También se ha comparado la posición estándar del sensor BIS con una disposición a través de la mandíbula¹⁷ empleando monitores modelo BIS VISTA® y sensores BIS Quatro® montados en las regiones frontal estándar y mandibular (Figura 3). Los sensores mandibulares se aplicaron del mismo lado de la cara que el sensor frontal, con el círculo 1 en el centro de la mandíbula, el círculo 4 adyacente a la cara lateral del labio, y el círculo 3 en la región temporal del mismo lado.

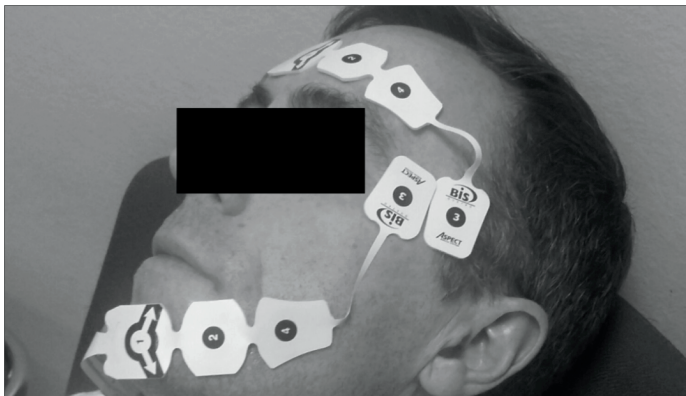


Figura 3. Sensor BIS® en posición estándar y en posición mandibular.

Se recogió una muestra de 58 pacientes programados para diversos procedimientos quirúrgicos que no afectaban a la cabeza o al cuello. Los participantes tenían entre 18 y 75 años de edad y una clasificación según la Sociedad Americana de Anestesiólogos (ASA, American Society of Anesthesiologists) de I o II. Se excluyeron los pacientes con antecedentes de enfermedades del

sistema nervioso central o enfermedad cerebrovascular, los que estuviesen tomando fármacos con actividad a nivel del sistema nervioso central o medicación psiquiátrica, y a los que se les había sometido previamente a neurocirugía. Desde cada monitor BIS, se recogió la puntuación BIS, el índice de calidad de la señal (ICS) y el valor de electromiografía (EMG). Cada uno de estos tres valores se midió antes de la inducción de la anestesia, a la pérdida del reflejo palpebral, después de la intubación, después de la primera incisión quirúrgica, cada 30 minutos durante el intraoperatorio, y al despertar de la anestesia (apertura espontánea de ojos). No se estandarizó el proceso anestésico utilizado. Los datos recogidos se compararon mediante el método de Bland-Altman y mediante gráficos de dispersión.

Los valores de BIS no mostraron una buena correlación entre la posición frontal estándar y la posición mandibular alternativa. Sin embargo, durante el período de mantenimiento de la anestesia existía una buena concordancia (86,7%) y los autores del estudio llegaron a la conclusión de que la posición mandibular podría ser utilizada como una alternativa si la posición frontal estándar no está disponible.

Los registros BIS en posición mandibular tienen como limitación el verse influidos por el aumento de la actividad EMG de los músculos del cuello y del músculo masetero. La actividad electrocardiográfica (ECG) debida a la proximidad a la arteria carótida produciría también artefactos en el índice BIS. Todas estas interferencias causarían una falsa elevación de los valores del BIS en la posición mandibular, con respecto a la posición estándar.

Posición auricular

En un estudio tailandés¹⁸ sobre 34 pacientes programados para neurocirugía se analizó la posición auricular del sensor (Figura 4). Fueron pacientes mayores de 1 año de edad y sin contraindicaciones para la colocación de electrodos en la frente y en la región mastoidea (como encontrarse demasiado cerca del sitio quirúrgico, pacientes con infecciones de la piel, etc.). Se excluye-



Figura 4. Sensor BIS® en posición estándar y en posición auricular.

Diferentes alternativas para ubicar el sensor del monitor BIS® facilitando su empleo en el ámbito militar

ron los casos en los que la cirugía era probable que se completará en menos de 30 minutos.

Para la monitorización BIS se empleó la Infinity BISx SmartPod® (Aspect Medical Systems, Newton, MA, EE.UU.) integrada en el monitor de la máquina de anestesia. Los sensores BIS fueron del modelo Quatro® tanto en la posición estándar y como en la auricular.

El primer electrodo del sensor se colocó aproximadamente 2.5 cm medial a la zona mastoidea post-auricular junto a la línea del cabello. El electrodo 2 se coloca en el mismo lado entre el oído y la línea del cabello a nivel de la protuberancia occipital. El electrodo 4 se coloca en la zona mastoidea, y el electrodo 3 se coloca en el mismo lado, a nivel del área temporal, entre el canto lateral y la línea del cabello.

Los registros fueron recogidos en varios momentos (T): después de que el electrodo se conectase inicialmente (T0); antes de la inducción anestésica (T1); en la pérdida del reflejo palpebral (T2); antes de intubar (T3); durante la intubación (T4); inmediatamente después de la intubación (T5); durante la colocación del paciente (T6); antes de la incisión (T 7); en el inicio de la operación (T 8); cada 15 min después de la incisión a lo largo la cirugía (T 9, T 10, T 11, ...); al final de la cirugía (TEO); y al final de la anestesia (TEA). No había ninguna restricción sobre el tipo de fármaco anestésico utilizado, que dependía de las consideraciones individuales de cada anestesiólogo.

En este estudio la diferencia en los valores de BIS obtenidos a partir de la región frontal y región postauricular fue considerada como aceptable (74%). Sin embargo, se encontró una mayor concordancia durante la fase de mantenimiento de la anestesia.

Posición lateral

Se ha comparado también la posición estándar del sensor respecto a una posición lateral¹⁹ utilizando dos monitores BIS (Aspect-2000®, P/N 185-0070, Host Rev. 3.12, Aspect Medical Systems, Newton, MA) y dos sensores BIS de 3 electrodos (sensor BIS PLUS®, NO. 186-0076).

En la posición lateral (Figura 5) se disponen los electrodos de la siguiente manera: electrodo 1 en el proceso cigomático del



Figura 5. Sensor BIS® en posición estándar y en posición lateral.

hueso temporal derecho, electrodo 2 en la esquina exterior del ojo derecho, y el electrodo 3 justo debajo del electrodo 2 del sensor frontal estándar. Los autores argumentan que la colocación lateral del sensor es una disposición a menudo disponible y cercana de la ubicación estándar en la frente.

Se reclutaron 27 pacientes, ASA I ó II programados para cirugía abdominal electiva y cirugía ortopédica.

Todos los pacientes fueron anestesiados con fentanilo y propofol mediante un sistema de infusión TCI (Bomba TCI TE-371®, Terumo, Japón). Los valores de BIS de cada sensor (BIS-1 y BIS-2, respectivamente) eran grabados en los siguientes estados anestésicos: despierto, pérdida de respuesta a órdenes verbales, infusión de propofol con concentración en la biofase de 3, 4, y 5 µg (microgramos)/mL(mililitro), apertura de los ojos (EO), y después de extubación traqueal. Se registraron los valores de BIS cuando las puntuaciones del índice de calidad de la señal eran máximas. Los datos recogidos se procesaron mediante análisis estadístico Bland-Altman. Los resultados de este estudio sugieren que los valores de BIS obtenidos de un sensor colocado en esta posición son fiables sólo cuando la profundidad de la anestesia es estable (mantenimiento), no durante la inducción y la emergencia de la anestesia.

Otros estudios y límites de acuerdo

Dahaba et al.²⁰, en el año 2010, volvieron a examinar la colocación del sensor en la zona occipital en la misma disposición empleada por Shiraishi et al. en el año 2004 (Figura 2) pero en esta ocasión se emplearon monitores BIS VISTA® y sensores Quatro®. Se estudiaron 20 casos de neurocirugía programada sometidos a anestesia general tipo TIVA no protocolizada. Sólo recogieron datos en 3 momentos puntuales del acto anestésico. La conclusión más relevante de este estudio es que el valor BIS constituye una variable dependiente topográficamente que analiza distintas señales del EEG según la posición del sensor y no se trataría de un registro único que representa la mejor medida global de la actividad electroencefalográfica. Sin embargo, consideraron que el montaje occipital podría ser útil (concordancia del 67,1%, mejor en la fase de mantenimiento anestésico) em-



Figura 6. Sensor BIS® en posición estándar y en disposición opuesta.

pleando como límites de acuerdo las ± 10 unidades BIS. Estos límites de acuerdo se han considerado como aceptables desde un punto de vista clínico a raíz del estudio de Niedhart et al.²¹ en el año 2006 y han sido empleados por todos los autores que comparan dos ubicaciones del sensor BIS, excepto lógicamente por Shiraishi (en su estudio de la ubicación occipital) al tratarse de un trabajo anterior al de Niedhart.

Niedhart estudió la concordancia que existía entre las puntuaciones del índice BIS obtenidas mediante dos sensores colocados en la misma posición en paralelo (con ambos sensores a nivel frontal, en el mismo lado y con la misma disposición pero a diferente altura) y opuestos (con ambos sensores a nivel frontal, a derecha e izquierda pero con la misma disposición) (Figura 6).

El estudio se realizó con monitores BISxp® y sensores Quatro® en 12 pacientes. La anestesia no se protocolizó pero los pacientes se seleccionaron. Recogieron registros cada 5 segundos y encontraron una correlación del 80% para los sensores opuestos y del 83% para los sensores en paralelo. En este estudio se observó una correlación del 94% de tomando como diferencia entre ambos registros frontales ± 10 unidades mantenidas durante 30 segundos o menos (el 94% de los registros estaban dentro de las ± 10 unidades). Se aceptó esa diferencia de ± 10 unidades como estadísticamente significativa, pero sin relevancia clínica. Aunque por otro lado, si una lectura precisa de BIS se considera importante, hay que tener en cuenta que hay un 6% de las lecturas que no son coincidentes, son sostenidas (> 30 segundos) y son significativas

Tabla 1. Estudios sobre la posiciones alternativas del sensor BIS® en Anestesiología.

Estudio y localización alternativa del sensor	Nº pacientes	Tipo de cirugía	Recogida de datos	Tipo de anestesia	Tipo de monitor BIS® y sensores	Resultados
SENSOR NASAL Nelson et al. 2013	28	Programada que no incluya cabeza y/o cuello	Cada minuto para un total de 2567 minutos	General no protocolizada	BIS VISTA® con sensores Quatro	Concordancia del 82%, mejor la fase de mantenimiento anestésico
SENSOR AURICULAR Akavipat et al. 2014	34	Neurocirugías de más de 30 min.	En 11 momentos puntuales del acto anestésico y cada 15 minutos tras la incisión. Sólo registros con ics=100	General no protocolizada	INFINITY® BISX® SMART POD® integrado en la máquina de anestesia con sensores Quatro	Concordancia del 74%, mejor la fase de mantenimiento anestésico
SENSOR MANDIBULAR Lee SY et al. 2014	58	Cirugía que no incluyan cabeza y/o cuello	En 5 momentos puntuales del acto anestésico y cada 30 min.en la fase de mantenimiento.	Pac. seleccionados para anestesia general no protocolizada	BIS VISTA® con sensores Quatro	Concordancia del 86,7%, en la fase de mantenimiento anestésico
SENSOR OCCIPITAL Dahaba et al. 2010	20	Neurocirugías	En 3 momentos puntuales del acto anestésico	Pac. seleccionados para anestesia general tipo TIVA (TCI) no protocolizada	BIS VISTA® con sensores Quatro	Concordancia del 67,1%, mejor la fase de mantenimiento anestésico
SENSOR LATERAL Horiuchi et al. 2007	27	Programadas abdominales y traumatológicas	En 7 momentos puntuales del acto anestésico. Sólo registros con ics=100	Pac. seleccionados para anestesia general TIVA (TCI) no protocolizada	BIS ASPECT 2000® con sensores de 3 electrodos	La mayor concordancia es en la fase de mantenimiento anestésico.
SENSOR FRONTAL Niedhart et al. 2006	12	Programada	Cada 5 segundos	Pac. seleccionados para anestesia general no protocolizada	BIS XP® con sensores Quatro	Concordancia del 80% para sensores opuestos y del 83% para sensores en paralelo
SENSOR OCCIPITAL Shiraishi et al. 2004	25	Neurocirugía (clampaje de aneurismas no rotos)	En 3 momentos puntuales del acto anestésico y cada 15 min. Tras la incisión	General tipo TIVA (TCI) no protocolizada	BIS A-1050® con sensores de 3 electrodos	Correlación del 96%*

* Único estudio que empleó el coeficiente de correlación de Pearson en lugar de la prueba de Bland-Altman para comparar los resultados.

(> 10 unidades BIS). Los límites de acuerdo de ± 10 unidades BIS a la hora de comparar los registros obtenidos en dos posiciones distintas del sensor se han tomado como clínicamente válidos aun teniendo en cuenta que los valores del índice BIS pueden estar influenciados por la ubicación del sensor, es decir, se trataría de un valor topográficamente¹⁹ dependiente como ya se ha comentado.

A la hora de establecer comparaciones entre diferentes estudios hemos de tener en cuenta que tanto el posicionamiento del sensor¹⁹ como el empleo de versiones distintas²² del monitor BIS® pueden provocar registros dispares, por tanto lo más correcto es comparar los resultados obtenidos con monitores que emplean el mismo software y las mismas localizaciones del sensor BIS®. Desde un punto de vista estadístico, para comparar los resultados obtenidos entre la posición estándar y la alternativa todos los autores (excepto Shiraishi T et al.) han optado por el Test de Correlación Intraclase para medidas individuales (ICC) junto con la representación gráfica de ambas medidas empleando el método de Bland-Altman (Tabla 1).

Colocar el sensor del dispositivo BIS en una posición alternativa a la estándar en la región frontal, puede tener importantes repercusiones en el medio militar por dos motivos. El primero es que la mayoría de las sanidades militares occidentales cuentan con este dispositivo a la hora de monitorizar a los pacientes y/o heridos. En segundo lugar, por la incidencia de traumatismo craneoencefálico en la baja de combate.

En los últimos años la utilización del monitor de hipnosis cerebral BIS se ha ido generalizando entre las sanidades militares aliadas²³. Las fuerzas armadas estadounidenses han analizado el empleo de dispositivos de monitorización no invasivos en bajas de combate (entre ellos el monitor BIS®), que proporcionen una medición continua y dinámica permitiendo un diagnóstico más precoz del herido^{24, 25}. La experiencia militar británica con el monitor BIS® comenzó en 2004 cuando se empieza a emplear este dispositivo en centros hospitalarios ubicados en Reino Unido. En 2008 se utiliza por primera vez este monitor en el Role 3 de Kandahar (Afganistán)^{26, 27, 28}. La sanidad militar francesa también dispone de la monitorización BIS en terreno nacional y se prevé su empleo en los escalones quirúrgicos desplegados en el área del Sahel²⁹. Por último, el empleo del monitor BIS® en el cuarto escalón sanitario español comenzó en el año 2010. Desde entonces su utilización por parte de los miembros del Servicio de Anestesiología es habitual. En 2014 fue probado de forma satisfactoria en bajas de combate en el Role 2E español de Herat (Afganistán) y se ha solicitado su inclusión para futuros despliegues en zona de operaciones³⁰.

La incidencia del traumatismo craneoencefálico en la baja de combate de los recientes conflictos de Irak y Afganistán se puede considerar alta. El departamento de defensa de Estados Unidos del año 2000 al 2014 registró que 307.283 militares norteamericanos sufrieron algún tipo de traumatismo craneoencefálico. Concretamente el traumatismo penetrante afectó a 4.538 bajas (1,5%), el traumatismo grave a 3.088 (1%), el moderado a 25.370 (8,3%), el leve 253.350 (84,2%) y no clasificable 20.937 (6,8%)³¹. La experiencia española de bajas en combate con traumatismo craneoencefálico es de 211 heridos del año 2006 al 2014, la mayor parte de ellos por artefacto explosivo improvisado³². Este tipo de heridos presenta una elevada incidencia de lesiones frontales y precisan en muchas ocasiones de procedimientos neuroquirúrgi-

cos con abordaje frontal que pueden dificultar la monitorización con el sensor BIS a ese nivel.

CONCLUSIÓN

El empleo de la monitorización biespectral es aconsejable tanto en bajas atendidas en escalones médicos desplegados en zona de operaciones, como en hospitales en territorio nacional, ya que incrementa el nivel de seguridad durante la realización de procedimientos anestesiológicos.

El monitor BIS® precisa de un sensor que se adhiere a la frente del paciente. En zona de operaciones es frecuente encontrar bajas con trauma craneoencefálico (TCE) donde la ubicación del sensor a nivel frontal es imposible. Para estas situaciones se han estudiado posiciones alternativas a la frontal estándar.

La posición nasal infraorbitaria es la que más se asemeja a la posición estándar, la que presenta una mayor concordancia con ésta y la que está avalada por un estudio estadístico más amplio y de mayor calidad de entre todas las posiciones alternativas que se han estudiado. Además la colocación del sensor BIS en esta posición nasal infraorbitaria no se ve dificultada por la presencia de cuero cabelludo como ocurre en otras localizaciones, aunque exige unas mínimas precauciones para no dañar la zona ocular. En todo caso hacen falta estudios más amplios que confirmen estos resultados.

BIBLIOGRAFÍA

1. Song D, Joshi GP, White PF. Titration of volatile anesthetics using bispectral index facilitates recovery after ambulatory anesthesia. *Anesthesiology*. 1997; 87(4):842-8.
2. Liu SS. Effects of bispectral index monitoring on ambulatory anesthesia: a meta-analysis of randomized controlled trials and a cost analysis. *Anesthesiology*. 2004; 101(2):311-5.
3. Gan TJ, Glass PS, Windsor A, Payne F, Rosow C, Sebel P, Manberg P. Bispectral index monitoring allows faster emergence and improved recovery from propofol, alfentanil, and nitrous oxide anesthesia. BIS Utility Study Group. *Anesthesiology*. 1997; 87(4):808-15.
4. Johansen JW, Sebel PS, Sigl JC. Clinical impact of hypnotic-titration guidelines based on EEG bispectral index (BIS) monitoring during routine anesthetic care. *J Clin Anesth*. 2000; 12(6):433-43.
5. Gan TJ, Meyer T, Apfel CC, Chung F, Davis PJ, Eubanks S et al. Consensus guidelines for managing postoperative nausea and vomiting. *Anesth Analg*. 2003;97(1):62-71.
6. Myles PS, Leslie K, McNeil J, Forbes A, Chan MT. Bispectral index monitoring to prevent awareness during anaesthesia: the B-Aware randomised controlled trial. *Lancet*. 2004;363(9423):1757-63.
7. Ekman A, Lindholm M-L, Lennmarken C, Sandin R. Reduction in the incidence of awareness using BIS monitoring. *Acta anaesthesiol Scand*. 2004;48(1):20-6.
8. Avidan MS, Zhang L, Burnside BA, Finkel KJ, Searleman AC, Selvidge AC, et al. Anesthesia awareness and the bispectral index. *N Engl J Med*. 2008; 358(11):1097-108.
9. Avidan MS, Palanca BJ, Glick D, et al. Protocol for the BAG-RECALL clinical trial: a prospective, multicenter, randomized, controlled trial to determine whether a bispectral index-guided protocol is superior to an anesthesia gas-guided protocol in reducing intraoperative awareness with explicit recall in high risk surgical patients. *BMC Anesthesiol*. 2009;9:8.
10. Monk TG, Weldon BC. Anesthetic depth is a predictor of mortality: it's time to take the next step. *Anesthesiology*. 2010; 112(5):1070-2.
11. Kertai MD, Palanca BJ, Pal N, Burnside BA, Zhang L, Sadiq F, et al. Bispectral index monitoring, duration of bispectral index below 45, patient risk fac-

- tors, and intermediate-term mortality after noncardiac surgery in the B-Unaware Trial. *Anesthesiology*. 2011;114(3):545-56.
12. Klopman MA, Sebel PS. Cost-effectiveness of bispectral index monitoring. *Curr Opin Anaesthesiol*. 2011;24(2):177-81.
 13. Nelson P, Nelson JA, Chen AJ, Kofke WA. An alternative position for the BIS-Vista montage in frontal approach neurosurgical cases. *J Neurosurg Anesthesiol*. 2013;25(2):135-42.
 14. Dahaba AA. Different conditions that could result in the bispectral index indicating an incorrect hypnotic state. *Anesth Analg*. 2005;101(3):765-73.
 15. Hajiyeva K, Meco BC, Ozgural O, Yildirim Guclu C, Yorukoglu D. Comparison of nasal and frontal BIS monitoring in Neurosurgery. Does site of sensor placement effect BIS values?. *Eur J Anaesthesiol*. 2017 Jun;34(e-Supplement 55):160-1.
 16. Shiraishi T, Uchino H, Sagara T, Ishii N. A comparison of frontal and occipital bispectral index values obtained during neurosurgical procedures. *Anesth Analg*. 2004;98(6):1773-5.
 17. Lee SY, Kim YS, Lim BG, Kim H, Kong MH, Lee IO. Comparison of bispectral index scores from the standard frontal sensor position with those from an alternative mandibular position. *Korean J Anesthesiol*. 2014;66(4): 267-73.
 18. Akavipat P, Hungsawanich N, Jansin R. Alternative placement of bispectral index electrode for monitoring depth of anesthesia during neurosurgery. *Acta Med Okayama*. 2014;68(3):151-5.
 19. Horiuchi T, Kawaguchi M, Kurita N, Inoue S, Furuya H. The validity of bispectral index values from a dislocated sensor: a comparison with values from a sensor located in the commercially recommended position. *Anesth Analg*. 2007;104(4):857-9.
 20. Dahaba AA, Xue JX, Zhao GG, Liu QH, Xu GX, Bornemann H, Rehak PH, Metzler H. BIS-vista occipital montage in patients undergoing neurosurgical procedures during propofol-remifentanil anesthesia. *Anesthesiology*. 2010;112(3):645-51.
 21. Niedhart DJ, Kaiser HA, Jacobsohn E, Hantler CB, Evers AS, Avidan MS. Inpatient reproducibility of the BISxp monitor. *Anesthesiology*. 2006;104(4):242-8.
 22. Dahaba AA, Mattweber M, Fuchs A, Zenz W, Rehak PH, List WF, Metzler H. The effect of different stages of neuromuscular block on the bispectral index and the bispectral index-XP under remifentanil/propofol anesthesia. *Anesth Analg*. 2004;99(3):781-7.
 23. Jacob H, Christopher M. Military relevance of total intravenous anesthesia with target controlled infusion. *Total Intravenous anaesthesia and Target Controlled Infusion* Ed Piacevoli, Minto C, Schnider T. SIVA Ed. 2011; pp. 63-6.
 24. Beekley A, Johannigman J. Monitoring. En: Martin M, Beekley A. *Front Line Surgery*. Springer Ed. Nueva York. 2011. pp 431-45.
 25. Bridges EJ, McNeill MM. Trauma resuscitation and monitoring, military lessons learned. *Crit care Nurs Clin N Am* 2015; 27(2): 199-211.
 26. Parkhouse DAFH. What's new in Anaesthetics. *J R Army Med Corps* 2004; 150: 124-33.
 27. Lewis S, Jagdish S. Total intravenous anaesthesia for war surgery. *J R Army Med Corps* 156 (4): 301-7.
 28. McGuire NM. Monitoring in the field. *Br J Anaesthesia* 2006; 97(1): 46-56.
 29. Merat S, Ghano A, Pelletier C, Batjom E, Franck L. Particularités de la réanimation en Opex. Mérat S. *Le blessé de guerre*. Arnette Ed. Paris. 2014. pp 365-373.
 30. Navarro R, Tamburri R, Castillejo S, García MA, Bodega I, Sáenz LV, Hernández A. Anesthesiologic and surgical experiences of the Spanish Role 2 Enhanced in Herat, Afghanistan. *J Arch Mil Med* 2015; 3(2): 1-7.
 31. Helmick KM, Spells CA, Malik SZ, Davies CA, Marion DW, Hinds SR. Traumatic brain injury in the US military: epidemiology and key clinical and research programs. *Brain Imaging and Behavior* 2015;9(3):358-366.
 32. Navarro-Suay R, Rodríguez-Moro C, Hernández-Abadía de Barbará A, López-Soberón E, Tamburri-Bariain R, Puchades-Rincón de Arellano R, González-de Marcos B. Retrospective Study About 211 Combat Casualties With Traumatic Brain Injury by Gunshot or Improvised Explosive Devices Treated in the Spanish Military Hospital Deployed in Herat (Afghanistan) From 2006 to 2014. *J Neurosurg Anesthesiol*; 2016, 28(2S):18.

Evaluación positiva de medicamentos: diciembre 2017, enero y febrero 2018

Canencia Maldonado F.¹, Prats Oliván P.², Aparicio Hernández R.³, García Luque A.⁴

Sanidad mil. 2018; 74 (2): 97-105, ISSN: 1887-8571

RESUMEN

Se reseñan los medicamentos evaluados y con dictamen positivo por comisión de expertos de la Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios o de la Agencia Europea del Medicamento hechos públicos en diciembre de 2017, enero y febrero de 2018, y considerados de mayor interés para el profesional sanitario. Se trata de opiniones técnicas positivas que son previas a la autorización y puesta en el mercado del medicamento.

PALABRAS CLAVE: Antígeno recombinante de la glicoproteína E del virus de la varicela zoster: VZVgE, (Shingrix®), Burusumab, (Crysvita®), Darvadstrocel, (Alofisel®), Emicizumab, (Hemlibra®), Ertuglifuzina, (Steglatro®), Ertoglifuzina/metformina, (Segluromet®), Ertoglifuzina / Sitagliptina, Steglujan®, Gentuzumab Ozogamicina, (Mylotarg®), Glibenclamida, (Amglidia®), Hidrocortisona (Alkindi®), Insulina Glargina, (Semglee®), Peramivir, (Alpivab®), Semaglutida, (Ozempic®), Trastuzumab (Herzuma®), Velmasa alfa, (Lamzede®).

Positive assessment of drugs: December 2016, January and February 2017

SUMMARY: The drugs assessed by the Spanish Agency for Medicines and Health Products or European Medicines Agency made public in December of 2016, January and February of 2017, and considered of interest to the healthcare professional, are reviewed. These are positive technical reports prior to the authorization and placing on the market of the product.

KEYWORDS: Recombinant antigen of varicella zoster virus glycoprotein E: VZVgE, (Shingrix®), Burusumab, (Crysvita®), Darvadstrocel, (Alofisel®), Emicizumab, (Hemlibra®), Ertuglifuzina, (Steglatro®), Ertoglifuzina/metformina, (Segluromet®), Ertoglifuzina / Sitagliptina, Steglujan®, Gentuzumab Ozogamicina, (Mylotarg®), Glibenclamida, (Amglidia®), Hidrocortisona (Alkindi®), Insulina Glargina, (Semglee®), Peramivir, (Alpivab®), Semaglutida, (Ozempic®), Trastuzumab (Herzuma®), Velmasa alfa, (Lamzede®).

ANTIGENO RECOMBINANTE DE LA GLICOPROTEÍNA E DEL VIRUS DE LA VARICELA ZÓSTER: VZVGE (SHINGRIX®)^{1,2}

Se trata de un antígeno recombinante de la glicoproteína E del virus de la varicela zóster (VZV gE).

Se combina con un adyuvante (AS01B) para inducir las respuestas inmunitarias, humoral y celular antígeno específica, en pacientes con inmunidad preexistente frente al virus de la varicela zóster.

El adyuvante AS01B que contiene: extracto de la planta Quilaja saponaria Molina, fracción 21 (QS-21) 50 microgramos y 3-O-desacil-4'-monofosforil lípido A (MPL) de Salmonella minnesota 50 microgramos.

La glicoproteína E (gE) es producida en células de Ovario de Hámster Chino(OHC) mediante tecnología del ADN recombinante.

Está indicado para prevención del herpes zóster (HZ) y la neuralgia postherpética (NPH), en adultos mayores de 50 años. El uso de Shingrix debe ser de acuerdo con las recomendaciones oficiales.

Estará disponible como polvo y líquido para suspensión que son recompuestos en suspensión para inyección. La suspensión es un líquido opalescente, de incoloro a marrón claro.

La pauta de primovacunaconsiste en dos dosis de 0,5 ml cada una: una dosis inicial seguida de una segunda dosis 2 meses después. Si se requiere flexibilidad en el esquema de vacunación, la segunda dosis se puede administrar entre 2 y 6 meses después de la primera dosis. No se ha establecido la necesidad de administrar dosis de recuerdo tras la pauta de primovacunaconsiste en dos dosis de 0,5 ml cada una: una dosis inicial seguida de una segunda dosis 2 meses después. Si se requiere flexibilidad en el esquema de vacunación, la segunda dosis se puede administrar entre 2 y 6 meses después de la primera dosis. No se ha establecido la necesidad de administrar dosis de recuerdo tras la pauta de primovacunaconsiste en dos dosis de 0,5 ml cada una: una dosis inicial seguida de una segunda dosis 2 meses después. Si se requiere flexibilidad en el esquema de vacunación, la segunda dosis se puede administrar entre 2 y 6 meses después de la primera dosis. No se ha establecido la necesidad de administrar dosis de recuerdo tras la pauta de primovacuna

Shingrix no está indicada para la prevención de la infección primaria por el virus de la varicela.

La inyección debe ser intramuscular, preferiblemente en el musculo deltoides. No administrar por vía intravascular o intradérmica, tampoco se debe emplear la vía subcutánea puede dar lugar a un aumento de las reacciones locales transitorias.

Shingrix se debe administrar con precaución a individuos con trombocitopenia o con cualquier trastorno de la coagulación ya que se puede producir sangrado en estos sujetos tras la administración intramuscular.

¹ Farmacéutico civil. Hospital Central de la Defensa Gómez Ulla. Servicio de Farmacia Hospitalaria. Madrid. España.

² Cte. Farmacéutico. Hospital Central de la Defensa Gómez Ulla. Servicio de Farmacia Hospitalaria. Madrid. España.

³ Médico civil. Hospital Central de la Defensa Gómez Ulla. Servicio de Farmacología Clínica. Madrid. España.

⁴ Tcol. Médico. Hospital Central de la Defensa Gómez Ulla. Servicio de Farmacología Clínica. Madrid. España.

Dirección para correspondencia: Servicio de Farmacia Hospitalaria. Hospital Central de la Defensa Gómez Ulla. 28047 Madrid. España. fcanmal@oc.mde.es

Recibido: 30 de abril de 2018

Aceptado: 3 de mayo de 2018

doi: 10.4321/S1887-85712018000200006

Shingrix se puede administrar de forma concomitante con la vacuna inactivada no adyuvada frente a la gripe estacional. Las vacunas se deben administrar en lugares de inyección distintos.

En un ensayo clínico de fase III, controlado, abierto (Zoster-004), se aleatorizaron 828 adultos \geq 50 años de edad para recibir 2 dosis de Shingrix con 2 meses de diferencia, administrada con una vacuna inactivada no adyuvada frente a la gripe estacional de forma concomitante con la primera dosis (N=413) o de forma no concomitante (N=415). Las respuestas de anticuerpos a ambas vacunas fueron similares, tanto si se administraron de forma concomitante o como si no.

En los ensayos clínicos ha mostrado su capacidad para disminuir significativamente la incidencia de herpes zóster y en consecuencia la neuralgia postherpética comparada con placebo

En dos estudios de eficacia-ciego:

-ZOE-50 (Zoster-006): se aleatorizaron 15.405 adultos \geq 50 años para recibir dos dosis de Shingrix (N=7.695) o de placebo (N=7.710) administradas con 2 meses de diferencia.

-ZOE-70 (Zoster-022): se aleatorizaron 13.900 adultos \geq 70 años para recibir dos dosis de Shingrix (N=6.950) o de placebo (N=6.950) administradas con 2 meses de diferencia.

Shingrix redujo de forma significativa la incidencia de HZ comparado con placebo en sujetos \geq 50 años (6 vs. 210 casos en el ZOE-50) y en sujetos \geq 70 años (25 vs. 284 casos en el análisis agrupado del ZOE-50 y ZOE-70).

Shingrix redujo de forma significativa la incidencia de NPH comparado con placebo en adultos \geq 50 años (0 vs. 18 casos en el ZOE-50) y en adultos \geq 70 años (4 vs. 36 casos en el análisis agrupado del ZOE-50 y ZOE-70).

Las reacciones adversas observadas con más frecuencia durante el desarrollo clínico fueron dolor en el sitio de inyección, mialgia, fatiga y cefalea

BURUSUMAB (CRYSVITA®)^{3,4}

Aprobado para el tratamiento de la hipofosfatemia ligada al cromosoma X con evidencia radiográfica de lesiones óseas en niños mayores de un año y adolescentes con esqueleto en crecimiento.

Estará disponible como solución para perfusión (10 mg/ml, 20 mg/ml y 30 mg/ml).

El principio activo es burosumab, anticuerpo monoclonal recombinante humano (IgG1) que se une al factor de crecimiento de fibroblastos 23 (FGF23) e inhibe su actividad. Al inhibir el FGF23, burosumab aumenta la reabsorción tubular renal del fosfato y aumenta la concentración sérica de 1,25 dihidroxivitamina D. Actuando así sobre los cambios óseos de la enfermedad.

No hay experiencia de sobredosis de burosumab. Se ha administrado burosumab en ensayos clínicos con pacientes pediátricos sin observarse toxicidad limitante de la dosis utilizando dosis de hasta 2,0 mg/kg de peso corporal con una dosis máxima de 90 mg cada dos semanas.

En el estudio pediátrico UX023-CL201, 52 pacientes pediátricos de 5 a 12 años (media de 8,5 años) con XLH recibieron tratamiento durante 64 semanas. Casi todos los pacientes tenían signos radiográficos de raquitismo en la visita basal y habían recibido previamente fosfato oral y análogos de la vitamina D.

Este tratamiento convencional se suspendió de 2 a 4 semanas antes de iniciar burosumab. La dosis de burosumab se ajustó hasta una concentración sérica diana de fósforo en ayunas de 1,13 a 1,62 mmol/l. Veintiséis de los 52 pacientes recibieron burosumab cada 4 semanas. Los otros veintiséis pacientes recibieron burosumab cada 2 semanas (cada 2sem.) a una dosis media (mín., máx.) de 0,73 (0,3, 1,5), 0,98 (0,4, 2,0) y 1,04 (0,4, 2,0) mg/kg en las semanas 16, 40 y 60 respectivamente, y hasta una dosis máxima de 2,0 mg/kg.

En el estudio pediátrico UX023-CL205, se evaluó burosumab en 13 pacientes con XLH, de 1 a 4 años de edad (media 2,9 años) durante 40 semanas. Todos los pacientes tenían signos radiográficos de raquitismo en la visita basal y 12 pacientes habían recibido fosfato oral y análogos de la vitamina D durante una media de 16,7 meses. Este tratamiento convencional se suspendió de 2 a 6 semanas antes de iniciar burosumab. Los pacientes recibieron burosumab a una dosis de 0,8 mg/kg cada dos semanas.

En ambos estudios mejoran las concentraciones anormalmente bajas de fosfato sérico y se reduce la gravedad del raquitismo que se observa en las exploraciones radiográficas.

Al ser una inmunoglobulina natural, burosumab se compone únicamente de aminoácidos y carbohidratos y es poco probable que se elimine por mecanismos metabólicos hepáticos. Se espera que su metabolismo y eliminación sigan las vías de eliminación de la inmunoglobulina, dando lugar a la degradación para formar péptidos pequeños y aminoácidos individuales.

Se deben suspender el fosfato oral y los análogos de la vitamina D 1 semana antes de iniciar el tratamiento. Al inicio, la concentración sérica de fosfato en ayunas debe estar por debajo de los valores de referencia ajustados a la edad. La administración simultánea de burosumab con fosfato oral o análogos de la vitamina D está contraindicada, ya que puede aumentar el riesgo de hiperfosfatemia y de hipercalcemia.

Las reacciones adversas al medicamento notificadas de forma más frecuente en pacientes pediátricos tratados durante un periodo de hasta 64 semanas fueron las reacciones en la zona de inyección (57%), cefalea (54%), dolor en las extremidades (42%), disminución de la vitamina D (28%), erupción (2%), dolor dental (19%), absceso dental (14%), mialgia (14%) y mareo (11%).

Este medicamento fue designado huérfano por la Comisión Europea el 15 de octubre de 2014.

DARVADSTROCEL (ALOFISEL®)^{3,5}

Aprobado para el tratamiento de las fistulas perianales complejas en pacientes adultos con enfermedad de Crohn luminal leve o inactiva, cuando las fistulas no han respondido adecuadamente a al menos tratamiento convencional o terapia biológica.

Las fistulas son conductos anormales que conectan las partes inferiores del intestino y la piel cerca del ano. Las fistulas complejas son aquellas que tienen varios conductos y orificios anormales, o conductos que se adentran profundamente en el cuerpo, o cuando hay otras complicaciones como la acumulación de pus.

Dado que el número de pacientes afectados por fistulas anales es escaso, esta enfermedad se considera rara, por lo que Alofisel fue designado medicamento huérfano el 8 de octubre de 2009.

Estará disponible como suspensión para perfusión (5 millones células/ml).

Alofisel contiene el principio activo darvadstrocel, que está constituido por células madre extraídas de tejido adiposo de donantes adultos. Alofisel es un tipo de medicamento de terapia avanzada denominado «medicamento de terapia celular somática», un tipo de medicamento que contiene células o tejidos que han sido manipulados de manera que se pueden utilizar para curar, diagnosticar o prevenir una enfermedad. Para fabricar este medicamento, las células se seleccionan y cultivan en el laboratorio para aumentar su número. Una vez activadas, impiden la proliferación de linfocitos y reducen la liberación de citoquinas pro-inflamatorias en los lugares de inflamación. La actividad inmunoreguladora reduce la inflamación, facilitando la cicatrización de los tejidos cercanos a la fistula.

Alofisel se administra en una dosis única. El paciente recibe un anestésico (para dormirle o para adormecer la zona de tratamiento). Después de preparar las fistulas para el tratamiento en un quirófano, se inyecta el contenido de dos viales (cada uno con 30 millones de células) alrededor de los orificios internos y otros dos viales a través de los orificios externos hasta alcanzar las paredes de la fistula.

En un estudio principal, en el que participaron 212 pacientes con enfermedad de Crohn y fistulas anales complejas, se observó que Alofisel era más eficaz que el placebo 24 semanas después del tratamiento. El tratamiento con medicamentos convencionales o biológicos no había funcionado en estos pacientes. El criterio principal de valoración de la eficacia, denominado «remisión combinada», fue el cierre de los orificios externos anormales, junto con la ausencia de conductos internos mayores de 2cm rellenos de líquido (ya que su presencia hace probable que se vuelva a abrir la fistula). Se logró la remisión combinada en casi el 50% (53 de 107) de los pacientes tratados con Alofisel, en comparación con el 34% (36 de 105) de los tratados con placebo.

Los efectos adversos más frecuentes de Alofisel (pueden afectar hasta a 1 de cada 10 personas) son absceso anal, proctalgia, fistula anal y dolor durante el tratamiento. Alofisel no debe utilizarse en pacientes con hipersensibilidad al suero bovino.

EMICIZUMAB (HEMLIBRA®)^{1,6}

Es un anticuerpo monoclonal biespecífico que imita la acción del factor VIII previniendo el sangrado en pacientes con hemofilia A con los niveles de factor VIII disminuidos o inexistentes.

Está indicado como profiláctico en episodios hemorrágicos en pacientes con hemofilia A y déficit de inhibidores del factor VIII. Se puede utilizar en todos los grupos de edad.

Estará disponible como solución inyectable (30 mg/ 1 ml, 60 mg/ 0,4 ml, 105 mg/ 0,7 ml y 150 mg/ 1 ml).

El tratamiento (incluida la profilaxis de rutina) con agentes bypass (p. ej. CCPa y r FVIIa) debe suspenderse la víspera del inicio del tratamiento con Hemlibra.

La dosis recomendada es de 3 mg/kg una vez por semana durante las 4 primeras semanas (dosis de carga), seguidos de 1,5 mg/kg una vez por semana (dosis de mantenimiento), administrados en forma de inyección subcutánea.

No se deben combinar concentraciones diferentes de Hemlibra para llegar al volumen total a administrar. No se debe administrar un volumen superior a 2 ml por inyección.

Hemlibra está previsto como tratamiento profiláctico a largo plazo.

Si un paciente olvida una inyección subcutánea semanal de Hemlibra, se debe indicar al paciente que se ponga la dosis olvidada lo antes posible, hasta un día antes del día de la siguiente dosis programada. A continuación, el paciente debe recibir la dosis siguiente el día previsto habitual. El paciente no debe recibir una dosis doble para compensar la dosis olvidada.

Mecanismo de acción: Emicizumab une el factor IX activado y el factor X para restaurar la función del factor VIII activado deficiente, necesario para una hemostasia eficaz.

Emicizumab no presenta ninguna relación estructural ni homología de secuencia con el factor VIII y, por tanto, no induce ni potencia el desarrollo de inhibidores directos para el factor VIII.

En los ensayos clínicos ha mostrado capacidad para reducir las hemorragias, como profilaxis de rutina tras una inyección semanal.

Las reacciones adversas observadas con más frecuencia durante el desarrollo clínico fueron las siguientes: dolor de cabeza, reacción en el lugar de administración, pirexia, microangiopatía trombótica (grave en el 1,6% de los pacientes), diarrea, artralgia y mialgia.

Debe ser prescrito por un facultativo con experiencia en el tratamiento de hemofilia.

La Agencia Europea de Medicamentos ha concedido al titular un aplazamiento para presentar los resultados de los ensayos realizados con Hemlibra en uno o más grupos de la población pediátrica en el tratamiento del déficit hereditario del factor VIII.

ERTUGLIFOZINA (STEGLARO®)^{1,7}

Actúa bloqueando una proteína del riñón llamada cotransportador de sodio-glucosa tipo 2. Esto reduce la reabsorción renal de glucosa con su consiguiente excreción por la orina.

Está indicado en adultos mayores de 18 años con diabetes mellitus tipo 2, como adyuvante a la dieta y el ejercicio para mejorar el control glucémico: en monoterapia, para aquellos pacientes en los que el uso de metformina se considere inapropiado, debido a intolerancia o contraindicación, en combinación con otros medicamentos para el tratamiento de diabetes.

Estará disponible en dosis de 5 mg y 15 mg como comprimidos recubiertos con película.

La dosis inicial recomendada de ertugliflozina es de 5mg una vez al día. En los pacientes que toleren ertugliflozina 5mg una vez al día, la dosis se puede aumentar a 15mg una vez al día cuando se necesite un mayor control glucémico.

Cuando ertugliflozina se utiliza en combinación con insulina o un secretagogo de insulina se puede requerir una dosis menor de insulina o del secretagogo de insulina para reducir el riesgo de hipoglucemia.

En los pacientes con hipovolemia, se recomienda corregir este cuadro clínico antes de iniciar el tratamiento con ertugliflozina.

Si se olvida una dosis, esta se debe tomar tan pronto como el paciente lo recuerde. Los pacientes no deben tomar dos dosis de Steglatro en el mismo día.

En los ensayos clínicos ha mostrado que disminuye los niveles de glucosa en sangre.

No se debe utilizar Steglatro en pacientes con diabetes mellitus de tipo 1.

Las reacciones adversas observadas con más frecuencia durante el desarrollo clínico fueron micosis vulvovaginales y otras infecciones micóticas del tracto genital femenino. La cetoacidosis diabética grave se produjo raramente.

ERTUGLIFOZINA/ METFORMINA (SEGLUROMET®)^{1,8}

Es una combinación a dosis fija de ertugliflozina y metformina, dos medicamentos hipoglucemiantes por vía oral. Ertugliflozina actúa bloqueando una proteína en el riñón llamada cotransportador de sodio-glucosa tipo 2. Esto reduce la reabsorción renal de glucosa con su consiguiente excreción por la orina. Metformina actúa suprimiendo la producción de glucosa a nivel hepático, reduciendo la absorción intestinal de glucosa y aumentando su absorción y utilización a nivel periférico.

Está indicado en adultos mayores de 18 años con diabetes mellitus tipo 2 como adyuvante a la dieta y el ejercicio para mejorar el control glucémico en los siguientes casos: en pacientes insuficientemente controlados con la dosis máxima tolerada de metformina, en pacientes que estén tratados con las dosis máximas toleradas de metformina, además de con otros medicamentos para el tratamiento de la diabetes y en pacientes que ya se estén tratando con la combinación de ertugliflozina y metformina, en comprimidos separados.

Estará disponible como comprimidos recubiertos con película (que contienen 2,5 mg de ertugliflozina/ 1000 mg de metformina; 2,5 mg/ 850 mg; 7,5 mg/ 1000 mg y 7,5mg/ 850 mg).

En los ensayos clínicos ha mostrado que disminuye los niveles de glucosa en sangre.

En cuatro estudios principales realizados en más de 3.600 pacientes con diabetes de tipo 2 se ha demostrado que la adición de ertugliflozina a metformina ayuda a reducir los niveles de glucosa cuando el efecto de la metformina es insuficiente. En los estudios se evaluaron principalmente los efectos en los valores de HbA1c después de 6 meses o un año de tratamiento. Al comienzo de los estudios, los pacientes presentaban un valor de HbA1c superior a 7 puntos porcentuales.

Los resultados fueron los siguientes:

- El primer estudio reveló que, en los pacientes tratados con una combinación de ertugliflozina y metformina, los valores de HbA1c descendieron en torno a 0,8 puntos, en comparación con reducciones de 0,03 puntos cuando se añadió placebo (un tratamiento ficticio) a metformina.
- En un segundo estudio se observó que la adición de ertugliflozina a una combinación de sitagliptina (otro medicamento para la diabetes) y metformina era más eficaz que el placebo. Los valores de HbA1c descendieron entre 0,8 y 0,9 puntos porcentuales al añadir ertugliflozina,

en comparación con una reducción de 0,1 puntos con placebo.

- En un tercer estudio se observó que la combinación de ertugliflozina en dosis de 15 mg con metformina era tan eficaz como la combinación de metformina con glimepirida, otro medicamento antidiabético. En este estudio, los valores de HbA1c experimentaron una reducción de 0,6 puntos con ertugliflozina y de 0,7 puntos con glimepirida. Una dosis menor de 5 mg de ertugliflozina fue menos eficaz.
- Un cuarto estudio reveló que, en los pacientes tratados con metformina, la adición de ertugliflozina era tan eficaz como la adición de sitagliptina, observándose reducciones de los valores de HbA1c de aproximadamente 1 punto con ambos tratamientos. Los valores de HbA1c disminuyeron en otros 0,5 puntos cuando se añadieron ambos medicamentos a metformina.

Por último, además de reducir los niveles de glucosa, los estudios demostraron que la ertugliflozina añadida a la metformina puede ayudar a los pacientes a reducir el peso corporal.

Las reacciones adversas observadas con más frecuencia durante el desarrollo clínico fueron micosis vulvovaginal y otras infecciones micóticas del tracto genital femenino, además de síntomas gastrointestinales (náuseas, vómitos, diarrea, dolor abdominal y pérdida del apetito). La cetoacidosis diabética grave se produjo raramente.

ERTAGLIFUZINA / SITAGLIPTINA (STEGLUJAN®)^{1,9,10}

Es una combinación a dosis fija de dos medicamentos hipoglucemiantes por vía oral. Ertugliflozina actúa bloqueando una proteína del riñón llamada cotransportador de sodio-glucosa tipo 2. Esto reduce la reabsorción renal de glucosa con su consiguiente excreción por la orina. La Sitagliptina es un inhibidor de la dipeptidil peptidasa-4 (DPP4). La inhibición de DPP-4 reduce la degradación del péptido similar al glucagón tipo 1 (GLP-1) que lleva a un aumento de los niveles de incretina, lo que a su vez estimula la secreción de insulina dependiente de la glucosa e inhibe la liberación de glucagón.

Está indicado en adultos mayores de 18 años con diabetes mellitus tipo 2 como adyuvante a la dieta y el ejercicio para mejorar el control glucémico en los siguientes casos: cuando metformina y/o sulfonilurea (SU) o cualquiera de los monocomponentes de Steglujan® no proporcionan adecuado control glucémico y en pacientes que ya se estén tratando con la combinación de ertugliflozina y sitagliptina en comprimidos separados.

Estará disponible como comprimidos recubiertos con película (que contienen 5 mg ertugliflozina y 100 mg de sitagliptina o 15 mg ertugliflozina y 100 mg de sitagliptina).

En los ensayos clínicos ha mostrado que disminuye los niveles de glucosa en sangre.

No se debe utilizar Steglujan en pacientes con diabetes mellitus de tipo 1.

Steglujan ha demostrado ser bioequivalente a la administración conjunta de dosis correspondientes en comprimidos individuales de ertugliflozina y sitagliptina.

Las reacciones adversas observadas con más frecuencia durante el desarrollo clínico fueron micosis vulvovaginales y otras infecciones micóticas del tracto genital femenino. La cetoacidosis diabética grave se produjo raramente.

Este medicamento está sujeto a seguimiento adicional, lo que agilizará la detección de nueva información sobre su seguridad.

GENTUZUMAB OZOGAMICINA (MYLOTARG®)^{11,12,13}

La indicación aprobada, en terapia combinada con daunorubicina y citarabina, es para el tratamiento de pacientes a partir de 15 años de edad con leucemia mieloide aguda de novo que exprese CD33 previamente no tratados, excepto la leucemia promielocítica aguda.

El antígeno CD33 se expresa en la superficie de células leucémicas en más del 80% de los pacientes con leucemia mieloide aguda. El CD33 se expresa también en las células normales y leucémicas mieloides formadoras de colonias, incluyendo precursores leucémicos clónicos, pero no se expresa en las células madre hematopoyéticas pluripotenciales o en las células no-hematopoyéticas.

El gentuzumab ozogamicina un agente quimioterápico compuesto de un anticuerpo recombinante, una inmunoglobulina G del subtipo 4 humanizada (IgG4) conjugado con un antibiótico antitumoral citotóxico la calicheamicina aislada de la fermentación de una bacteria *Micromonospora echinospora subsp. calichensis*. La porción del anticuerpo del gentuzumab ozogamicina se une específicamente al antígeno CD33, una proteína de adhesión dependiente de ácido siálico encontrada en la superficie de los blastos leucémicos y en las células inmaduras normales de estirpe mielomonocítica, pero no en células madre hematopoyéticas normales.

Estará disponible como 5 mg en polvo para concentrado para solución para infusión.

En los ensayos clínicos ha mostrado que mejora la supervivencia libre de eventos.

La dosis recomendada de gentuzumab ozogamicina es de 9 mg/m², infundida en un período de 2 horas.

Los pacientes deben recibir los siguientes medicamentos profilácticos una hora antes de la administración de gentuzumab ozogamicina: difenhidramina 50 mg p.os y paracetamol 650-1000 mg p.os; después de eso si fuese necesario dos dosis adicionales de paracetamol 650-1000 mg, uno cada 4 horas. Los signos vitales deben ser monitorizados durante la infusión y durante las cuatro horas siguientes. El curso de tratamiento recomendado para el gentuzumab ozogamicina es de un total de 2 dosis con 14 días entre las dosis. La recuperación total de la toxicidad hematológica no es un requisito para la administración de la segunda dosis.

La metilprednisolona administrada previamente a la infusión de gentuzumab ozogamicina reduce los síntomas relacionados con la infusión.

Debido a que los pacientes con elevados recuentos de blancos en la sangre periférica pueden estar en mayor riesgo de eventos pulmonares y del síndrome de lisis tumoral, los médicos deben considerar una leucoreducción con hidroxiaurea o leucoferesis para reducir la cuenta de blancos por debajo de 30.000/μl antes de la administración de gentuzumab ozogamicina.

La interrupción del tratamiento con gentuzumab ozogamicina debe ser considerada en los pacientes que presentan anafilaxia, edema pulmonar o síndrome agudo de dificultad respiratoria.

Las reacciones adversas observadas con más frecuencia (> 30%) durante el desarrollo clínico cuando Mylotarg se utiliza en combinación con daunorubicina y citarabina fueron hemorragias e infecciones. También se ha descrito hepatotoxicidad, incluyendo la enfermedad veno-oclusiva hepática severa. Hay que vigilar a los pacientes cuidadosamente para los síntomas de hepatotoxicidad, particularmente VOD. Estos síntomas pueden incluir: aumento rápido de peso, dolor en el hipocondrio derecho, hepatomegalia, ascitis y elevaciones en la bilirrubina o enzimas hepáticas.

Se clasifica dentro de la categoría D de riesgo en el embarazo. Este fármaco puede causar daño fetal.

No se han llevado a cabo estudios formales de interacciones farmacológicas con el gentuzumab ozogamicina y otros fármacos. No puede descartarse un potencial de interacción con fármacos afectados por enzimas del citocromo P450.

Este medicamento fue designado huérfano el 18 de octubre de 2000.

GLIBENCLAMIDA (AMGLIDIA®)¹¹

Es una nueva presentación de un principio activo ya conocido y comercializado en comprimidos. Estará disponible como suspensión oral (0,6 mg/ml y 6 mg/ml)

Aprobado para el tratamiento de diabetes mellitus neonatal, para su uso en neonatos, lactantes y niños.

La glibenclamida, una sulfonil urea, es eficaz en pacientes con mutaciones en los genes que codifican para los canales de potasio ATP-sensibles de las células Beta, la inhibición de estos canales estimula la liberación de insulina por estas células y en diabetes mellitus transitoria neonatal relacionada con el cromosoma 6q24.

Las reacciones adversas más frecuentes, durante los ensayos en que ha demostrado su eficacia, fueron hipoglucemia, diarrea transitoria y dolor abdominal.

Amglidia es un medicamento que se presentó a autorización como solicitud híbrida de Daonil que está autorizado en la Unión Europea desde el 1 de enero de 1969. Amglidia contiene el mismo principio activo que Daonil, pero está aprobada para una indicación diferente y está disponible en una formulación y concentración diferentes.

Una solicitud de autorización híbrida descansa en parte en los resultados preclínicos y clínicos del medicamento de referencia y en parte en datos nuevos.

HIDROCORTISONA (ALKINDI®)^{3,14}

Es un principio activo ya conocido, pero en una nueva formulación para uso exclusivamente pediátrico.

La indicación aprobada es el tratamiento de sustitución en insuficiencia suprarrenal en lactantes, niños y adolescentes (desde el nacimiento hasta <18 años).

La formulación en que estará disponible, apropiada para niños, en dosis de 0,5 mg, 1,0 mg, 2,0 mg y 5 mg son gránulos recubiertos (para evitar el mal sabor) en capsulas para abrir.

Las cápsulas se abren y el granulado se vierte en la boca del niño. A continuación, se le debe dar al niño agua o leche para que trague el granulado. El granulado se puede espolvorear también sobre una cucharada de un alimento blando y esta se debe administrar al niño de inmediato.

Se debe utilizar la dosis más baja posible que controle los síntomas del niño.

Alkindi no debe administrarse a pacientes que sean hipersensibles al principio activo o a cualquiera de los componentes de Alkindi. Tampoco debe usarse en niños con dificultad para tragar o en recién nacidos prematuros que no hayan empezado a alimentarse por boca.

Se presentó a autorización como una solicitud híbrida de la hidrocortisona 10 mg comprimidos, autorizada en Europa desde 1989. La formulación en gránulos permite una dosificación precisa. Los estudios presentados han demostrado una calidad satisfactoria y la bioequivalencia con el producto de referencia.

Es necesaria la monitorización de la respuesta clínica observando a los pacientes en busca de signos que puedan requerir un ajuste de la dosis como remisiones o exacerbaciones de la enfermedad, la capacidad de respuesta individual al medicamento y el efecto de estrés (cirugía, infección, trauma). Por estrés puede ser necesario aumentar la dosis temporalmente.

Los efectos secundarios incluyen cambios de conducta, náuseas, inflamación de la membrana que recubre el estómago, cambios en las concentraciones sanguíneas de potasio y un exceso de ácido en la sangre.

Los corticoides pueden causar retraso del crecimiento en la infancia y la adolescencia, que puede ser irreversible de ahí la importancia de controlar la dosis.

La hidrocortisona se metaboliza por el citocromo P4503A4 (CYP3A4). La administración de medicamentos que son inhibidores o inductores de CYP3A4 puede conducir a alteraciones no deseadas de las concentraciones séricas de Alkindi con el riesgo de efectos adversos, especialmente crisis suprarrenales. En estos casos es necesario un ajuste de la dosis.

INSULINA GLARGINA (*SEMGLÉE*)^{1,15}

Se trata de un análogo de la insulina de acción prolongada. La insulina glargina se une específicamente al receptor de la insulina humana dando lugar a los mismos efectos farmacológicos que la insulina humana.

Está indicada para el tratamiento de la diabetes mellitus en adultos, adolescentes y niños a partir de los 2 años.

Estará disponible en solución para inyección (100 unidades/ml).

En los ensayos clínicos ha mostrado su capacidad para disminuir la glucosa en la sangre.

Las reacciones adversas observadas con más frecuencia durante el desarrollo clínico fueron hipoglucemia, reacciones cutáneas, alérgicas y reacciones en el punto de inyección.

Semglee es un medicamento biológico similar al medicamento de referencia Lantus (insulina glargina), autorizado en la

Unión Europea desde el 9 de junio de 2000. Los estudios muestran que Semglee tiene un perfil de calidad, seguridad y eficacia comparable a Lantus (insulina glargina).

PERAMIVIR (*ALPIVAB*)^{11,16}

Aprobado para el tratamiento de gripe no complicada en adultos y niños desde 2 años de edad.

Estará disponible como concentrado para solución para infusión, 200 mg en viales de 20 ml, concentración (10 mg/ml).

Alpivab se debe administrar en una sola dosis intravenosa en las 48 horas siguientes al inicio de los síntomas gripales. La dosis intravenosa única recomendada de peramivir depende de la edad y del peso corporal.

La dosis debe reducirse en adultos y adolescentes (13 o más años de edad) con una tasa de filtración glomerular (TFG) absoluta inferior a 50 ml/min. En adultos y adolescentes (a partir de 13 años de edad y 50 kg) con insuficiencia renal crónica sometidos a hemodiálisis, peramivir se debe administrar después de la diálisis en una dosis ajustada según la función renal. No se dispone de datos clínicos suficientes en niños y adolescentes menores de 13 años o con un peso corporal inferior a 50 kg con insuficiencia renal para poder hacer recomendaciones posológicas.

No se requiere un ajuste de dosis en pacientes con insuficiencia hepática.

No se ha establecido todavía la seguridad y la eficacia de peramivir en niños menores de 2 años. No se dispone de datos.

Alpivab se administra mediante perfusión intravenosa durante 15 a 30 minutos. Diluir la dosis necesaria de concentrado de peramivir en solución para perfusión de cloruro sódico 9 mg/ml (0,9%) o 4,5 mg/ml (0,45 %), solución de dextrosa al 5 % o Ringer lactato hasta obtener un volumen de 100 ml.

Peramivir es un inhibidor de la neuraminidasa del virus de la gripe, una enzima que libera partículas víricas de la membrana plasmática de las células infectadas y que también es importante para la entrada del virus en células no infectadas, lo que provoca una mayor propagación del virus infeccioso en el organismo.

En un ensayo aleatorizado, multicéntrico y doble ciego realizado en Japón se evaluó una sola administración intravenosa de peramivir en dosis de 300 mg o 600 mg o de placebo, administrados durante 30 minutos en sujetos de 20 a 64 años con gripe no complicada. Los sujetos eran elegibles si tenían fiebre mayor de 38 °C y un resultado positivo en la prueba rápida del virus de la gripe, junto con al menos dos de los síntomas siguientes: tos, síntomas nasales, dolor de garganta, mialgias, escalofríos/sudores, malestar general, cansancio o cefalea.

El tratamiento del estudio se inició en las 48 horas siguientes al inicio de los síntomas. Se pidió a los sujetos que participaron en el ensayo que evaluaran sus síntomas de gripe como «ausentes», «leves», «moderados» o «intensos» dos veces al día. La variable principal fue el tiempo hasta el alivio de los síntomas, que se definió como el número de horas desde el inicio del fármaco del estudio hasta el comienzo del período de 24 horas en el que los siete síntomas de gripe (tos, dolor de garganta, congestión nasal, cefalea, febrícula, mialgias y cansancio) estuvieron ausentes o presentes en un grado no superior a leve durante al menos 21,5 horas.

La población con gripe por intención de tratar (GIT) incluyó a 296 sujetos con gripe confirmada mediante reacción en cadena de la polimerasa (PCR). De los 97 sujetos incluidos en el grupo tratado con 600 mg de peramivir, el 99 % estaban infectados por el virus de la gripe A (subtipos H1 y H3; 71 % y 26%, respectivamente) y el 1% por el virus de la gripe B. La temperatura media en el momento de la inclusión era de 38,6 °C (axilar).

En el grupo tratado se aceleró el alivio de los síntomas (59,9 horas frente a 81,8 en el placebo) y la recuperación de la temperatura normal (30,2 horas frente a 42,4 en el placebo).

No se recomienda el uso de vacunas antigripales vivas atenuadas hasta 48 horas después de la administración de Alpviv debido a un riesgo teórico de que peramivir pueda reducir la inmunogenicidad de la vacuna.

Las reacciones adversas graves más importantes asociadas a peramivir en los pacientes son anafilaxia y reacciones cutáneas, como eritema multiforme y síndrome de Stevens-Johnson. En 467 sujetos adultos con gripe no complicada que recibieron una dosis intravenosa única de 600 mg de peramivir en ensayos clínicos, las reacciones adversas observadas con más frecuencia fueron disminución del recuento de neutrófilos y trastornos gastrointestinales como diarrea y vómitos.

Este medicamento está sujeto a seguimiento adicional, lo que agilizará la detección de nueva información sobre su seguridad.

SEMAGLUTIDA (OZEMPIC®)^{3,17}

Ozempic está indicado en el tratamiento de adultos con diabetes mellitus tipo 2, que no han sido controlados adecuadamente, como complemento de la dieta y el ejercicio.

- en monoterapia, cuando la metformina no se considera apropiada debido a intolerancia o contraindicaciones.
- añadido a otros medicamentos para el tratamiento de la diabetes.

Estará disponible en dosis de 1,34 mg/ml solución inyectable. En plumas precargadas con 2 mg de semaglutida en 1,5 ml de solución.

El principio activo es semaglutida, un agonista del receptor del péptido 1 similar al glucagón (GLP-1), producido por tecnología de ADN recombinante en células de *Saccharomyces cerevisiae*. Al igual que el GLP-1 nativo, la semaglutida conduce a un aumento en la secreción de insulina dependiente de glucosa y una reducción en la liberación de glucagón.

En comparación con el GLP-1 nativo, semaglutida tiene una semivida prolongada de aproximadamente 1 semana, por lo que es idónea para la administración subcutánea una vez a la semana. El mecanismo principal de prolongación (de la vida media) es la unión a albúmina, que propicia una disminución del aclaramiento renal y protege de la degradación metabólica. Asimismo, semaglutida es resistente frente a la degradación por la enzima dipeptidil peptidasa tipo IV (DPP-4).

La dosis inicial es 0,25 mg de semaglutida una vez a la semana. Después de 4 semanas, se debe incrementar la dosis a 0,5 mg una vez a la semana. Transcurridas al menos 4 semanas con una

dosis de 0,5 mg una vez a la semana, esta se puede incrementar a 1 mg una vez a la semana para lograr así una nueva mejora del control glucémico. Semaglutida 0,25 mg no es una dosis de mantenimiento. No se recomiendan dosis semanales superiores a 1 mg. Si Ozempic se añade a un tratamiento existente con metformina y/o una tiazolidinediona, las dosis de metformina y/o tiazolidinediona empleadas en ese momento se pueden mantener sin cambios. Ozempic se añade a un tratamiento existente con sulfonilurea o insulina, se debe considerar una disminución de la dosis de la sulfonilurea o de la insulina para reducir el riesgo de hipoglucemia.

Si se olvida una dosis, esta se debe administrar tan pronto como sea posible y dentro de los 5 días posteriores a la dosis olvidada. En caso de que hayan transcurrido más de 5 días, se debe saltar la dosis olvidada y la siguiente dosis se debe administrar de forma habitual en el día programado. En cualquiera de los casos, los pacientes pueden reanudar a continuación su esquema de dosificación habitual de una vez a la semana.

No se debe utilizar semaglutida en pacientes con diabetes mellitus tipo 1 o para el tratamiento de la cetoacidosis diabética. Semaglutida no es un sustituto de la insulina.

En los ensayos clínicos ha mostrado un efecto clínicamente relevante en el control glucémico de pacientes con diabetes tipo II, cuando fue utilizada en combinación con otros fármacos hipoglucemiantes o en monoterapia. Ha mostrado también tener un efecto positivo en el control de peso.

En monoterapia en un ensayo a doble ciego controlado con placebo de 30 semanas de duración, se aleatorizaron 388 pacientes inadecuadamente controlados con dieta y ejercicio para recibir 0,5 mg de Ozempic o 1 mg de Ozempic una vez a la semana o placebo. El valor de control fue la HbA_{1c}. La mejoría en los tratados respecto al placebo fue de 3 a 1.

En combinación con 1-2 medicamentos antidiabéticos orales: metformina y/o tiazolidinedionas un ensayo con control activo doble ciego de 56 semanas de duración, se aleatorizaron 1.231 pacientes para recibir 0,5 mg de Ozempic o 1 mg de Ozempic una vez a la semana o sitagliptina 100 mg una vez al día, todos ellos en combinación con metformina (94%) y/o tiazolidinedionas (6%). El valor de control fue la HbA_{1c}. La mejoría en los tratados con las combinaciones fue el doble de los que solo recibieron sitagliptina.

En otros ensayos frente a diferentes combinaciones de antidiabéticos el número de mejorías en los pacientes que recibieron Ozempic superó al control.

En 8 ensayos clínicos de fase 3a, se expusieron 4.792 pacientes a semaglutida. Las reacciones adversas notificadas con mayor frecuencia durante los ensayos clínicos fueron trastornos gastrointestinales, como náuseas (muy frecuentes), diarrea (muy frecuente) y vómitos (frecuentes). En general, estas reacciones fueron leves o moderadas en gravedad y de corta duración.

No se observaron episodios de hipoglucemia grave cuando semaglutida se usó en monoterapia. La hipoglucemia grave se observó principalmente cuando semaglutida se administró en ciertas combinaciones.

Este medicamento está sujeto a seguimiento adicional, lo que agilizará la detección de nueva información sobre su seguridad.

TRASTUZUMAB (*HERZUMA*)^{3, 18}

El trastuzumab es un anticuerpo monoclonal que se une con alta afinidad y especificidad a HER2 produciendo la inhibición de la proliferación de células tumorales que sobreexpresan HER2.

Herzuma es un medicamento biosimilar con un alto grado de similitud con el producto de referencia Herceptin que fue autorizado en la UE el 28 de agosto de 2000. Los estudios han demostrado que es comparable a Herceptin en términos de calidad, seguridad y eficacia.

Estará disponible como dosis de 150 mg de polvo para concentrado para solución para perfusión.

Las indicaciones aprobadas:

Cáncer de mama metastásico y cáncer de mama precoz en pacientes adultos con HER2 positivo. Debe emplearse solo en pacientes cuyos tumores sobreexpresen HER2 o tengan amplificación del gen Her2 determinados mediante un método exacto y validado.

Cáncer de mama metastásico

- En monoterapia, para el tratamiento de aquellos pacientes que hayan recibido al menos dos regímenes quimioterápicos para su enfermedad metastásica. La quimioterapia previa debe haber incluido al menos una antraciclina y un taxano a menos que estos tratamientos no estén indicados en los pacientes. Los pacientes con receptores hormonales positivos también deben haber fracasado al tratamiento hormonal a menos que este no esté indicado.
- En combinación con paclitaxel, para el tratamiento de aquellos pacientes que no hayan recibido quimioterapia para su enfermedad metastásica y en los cuales no esté indicado un tratamiento con antraciclinas.
- En combinación con docetaxel, para el tratamiento de aquellos pacientes que no hayan recibido quimioterapia para su enfermedad metastásica.
- En combinación con un inhibidor de la aromataza, para el tratamiento de pacientes posmenopáusicas con CMM y receptor hormonal positivo, que no hayan sido previamente tratadas con trastuzumab.

Cáncer de mama precoz

- Después de cirugía, quimioterapia (adyuvante o neoadyuvante) y radioterapia (si procede).
- Después de quimioterapia adyuvante con doxorubicina y ciclofosfamida, en combinación con paclitaxel o docetaxel.
- En combinación con quimioterapia adyuvante consistente en docetaxel y carboplatino.
- En combinación con quimioterapia neoadyuvante seguido de tratamiento en adyuvancia con Herzuma para enfermedad localmente avanzada (incluyendo enfermedad inflamatoria) o tumores > 2 cm de diámetro.
- Debe emplearse únicamente en pacientes con cáncer de mama metastásico o cáncer de mama precoz, cuyos tumores sobreexpresen HER2 o tengan amplificación del gen HER2 determinados mediante un método exacto y validado.

Cáncer gástrico metastásico. En combinación con capecitabina o 5-fluoracilo y cisplatino, está indicado para el tratamiento de pacientes adultos con adenocarcinoma gástrico o

unión gastroesofágica metastásico, HER2-positivo, que no hayan recibido un tratamiento previo para metástasis. Debe emplearse únicamente en pacientes con cáncer gástrico metastásico (CGM), cuyos tumores sobreexpresen HER2, definida por IHQ2+ y confirmada por un resultado SISH o FISH o por un resultado IHQ3+. Se deben emplear métodos de valoración exactos y validados.

VELMASA ALFA (*LAMZED*)^{1,19}

Se trata de una alfa-manosidasa recombinante humana para reemplazar o suplementar la alfa-manosidasa natural, una enzima que ayuda a la degradación de oligosacáridos ricos en alfa-manosidasa y previene su acumulación en varios tejidos del organismo.

Está indicada en la terapia de reemplazamiento enzimático para el tratamiento de manifestaciones no neurológicas en pacientes con alfa-manosidosis leve a moderada.

Estará disponible en polvo para solución para infusión (10 mg).

La dosis recomendada es 1 mg/Kg de peso corporal administrados una vez por semana en infusión intravenosa a una velocidad controlada. No es necesario ajustar la dosis para pacientes con insuficiencia hepática o renal.

Como otras terapias de reemplazamiento enzimático, velmasa alfa, no atraviesa la barrera hematoencefálica por lo tanto no mejora las manifestaciones neurológicas ni el deterioro cognitivo.

En los ensayos clínicos ha mostrado capacidad para restaurar a niveles serológicos normales los oligosacáridos y mejora la capacidad de ejercicio y la función pulmonar en algunos pacientes.

Las reacciones adversas observadas con más frecuencia durante el desarrollo clínico fueron diarrea, fiebre e incremento de peso.

Debe ser prescrito por un médico con experiencia en el diagnóstico y tratamiento de pacientes con alfa-manosidosis o con experiencia en la administración de otras terapias de reemplazamiento para trastornos por almacenamiento lisosómico.

Para obtener datos a largo plazo sobre la seguridad y eficacia del tratamiento se ha de enviar un resumen anual a la EMA de los pacientes tratados y su evolución para hacer una reevaluación (hasta el año 2020).

BIBLIOGRAFIA

1. Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios. Informe mensual sobre medicamentos de Uso Humano y Productos Sanitario. Enero 2018. Disponible: https://www.aemps.gob.es/informa/boletines-AEMPS/boletinMensual/2018/enero/docs/boletin-mensual-MUH_enero-2018.pdf
2. Ficha técnica de Shingrix. Disponible: http://www.ema.europa.eu/docs/es_ES/document_library/EPAR__Product_Information/human/004336/WC500246550.pdf
3. Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios. Informe mensual sobre medicamentos de Uso Humano y Productos Sanitario. Diciembre 2017. Disponible: https://www.aemps.gob.es/informa/boletines-AEMPS/boletinMensual/2017/diciembre/docs/boletin-mensual-MUH_diciembre-2017.pdf

Evaluación positiva de medicamentos: diciembre 2017, enero y febrero 2018

4. Documento EMA sobre Burusumab. Disponible: http://www.ema.europa.eu/docs/es_ES/document_library/EPAR__Product_Information/human/004275/WC500245537.pdf
5. Informe EPAR de la Ema sobre Darvastocel: http://www.ema.europa.eu/docs/es_ES/document_library/EPAR__Summary_for_the_public/human/004258/WC500246477.pdf
6. Ficha técnica del medicamento en la EMA. Disponible: http://www.ema.europa.eu/docs/es_ES/document_library/EPAR__Product_Information/human/004406/WC500244743.pdf
7. Ficha técnica del medicamento en la EMA. Disponible: http://www.ema.europa.eu/docs/es_ES/document_library/EPAR__Product_Information/human/004315/WC500246918.pdf
8. Información general sobre Segluromet y sobre los motivos por los que se autoriza su uso en la UE. Disponible: http://www.ema.europa.eu/docs/es_ES/document_library/EPAR__Summary_for_the_public/human/004314/WC500246773.pdf
9. Resumen de las características del producto en la EMA. Disponible: http://www.ema.europa.eu/docs/es_ES/document_library/EPAR__Product_Information/human/004313/WC500246992.pdf
10. Información sobre seguridad y prescripción de Steglujan FDA. Disponible: https://www.accessdata.fda.gov/drugsatfda_docs/label/2017/209805s000lbl.pdf
11. Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios. Informe mensual sobre medicamentos de Uso Humano y Productos Sanitario. Febrero 2018. Disponible: https://www.aemps.gob.es/informa/boletinesAEMPS/boletinMensual/2018/febrero/docs/boletinmensual-MUH_febrero-2018.pdf
12. Resumen de las características del producto en la EMA. Disponible: http://www.ema.europa.eu/docs/en_GB/document_library/EPAR__Product_Information/human/004258/WC500246474.pdf
13. Información sobre seguridad y prescripción del producto en FDA. Disponible: https://www.accessdata.fda.gov/drugsatfda_docs/label/2017/761060lbl.pdf
14. Resumen de las características del producto en la EMA. Disponible: http://www.ema.europa.eu/docs/en_GB/document_library/EPAR__Product_Information/human/004416/WC500244752.pdf
15. Aprobación del producto por parte de la EMA. Disponible: http://www.ema.europa.eu/docs/en_GB/document_library/Summary_of_opinion__Initial_authorisation/human/004280/WC500242403.pdf
16. Ficha técnica del producto en EMA. Disponible: http://www.ema.europa.eu/docs/es_ES/document_library/EPAR__Product_Information/human/004299/WC500247878.pdf
17. Ficha técnica y resumen de las características del producto en EMA. Disponible: http://www.ema.europa.eu/docs/es_ES/document_library/EPAR__Product_Information/human/004174/WC500244163.pdf
18. Características del producto descritas en la EMA. Disponible: http://www.ema.europa.eu/ema/index.jsp?curl=pages/medicines/human/medicines/002575/smops/Positive/human_smop_001241.jsp&mid=WC0b01ac058001d127
19. Ficha técnica y resumen de las características del producto en EMA. Disponible: http://www.ema.europa.eu/docs/en_GB/document_library/EPAR__Product_Information/human/003922/WC500247289.pdf

Traumatólogos militares españoles en Mauritania: otra forma de diplomacia de defensa

García Cañas R.¹, Fernández-Gayol Pérez M.², Sopesén Veramendi JL.², Navarro Suay R.³, Areta Jiménez FJ.², Martínez Ruíz MP.⁴

Sanidad mil. 2018; 74 (2): 106-111, ISSN: 1887-8571

RESUMEN

Introducción: El papel de la Sanidad Militar en el ámbito de la diplomacia de defensa tiene muchas formas de entenderse y ponerse en práctica, entre ellas la utilización del recurso humano. Tras años de cooperación entre España y Mauritania, el Ministerio de Defensa ha comisionado a médicos militares españoles para realizar tareas de formación y asesoramiento a sus homólogos mauritanos. Este trabajo muestra la actividad de dos oficiales traumatólogos durante su estancia en el Hospital Militar de Nouakchott. **Material y Métodos:** Estudio transversal, descriptivo y retrospectivo realizado en el periodo de tiempo comprendido entre los días 22 y 27 de mayo de 2017 en el que se recogen todas las actividades realizadas por dos oficiales médicos españoles durante su estancia en Mauritania y la actividad asistencial prestada por los mismos en el Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología del Hospital Militar de Nouakchott. **Resultados:** Durante el tiempo de estudio, los oficiales médicos españoles participaron en cuatro jornadas laborales, en las cuales atendieron a 28 pacientes en consulta, realizaron 7 intervenciones de cirugía artroscópica de rodilla y participaron en 8 sesiones clínicas, además de otras labores de representación oficial. **Conclusión:** El empleo de médicos militares comisionados en países extranjeros ofrece una forma de diplomacia de defensa basada en un modelo reconocido, cuyo objetivo final es mejorar la estabilidad y la seguridad mundiales.

PALABRAS CLAVE: Diplomacia de Defensa. Traumatología. Mauritania. Medicina militar. Cuerpo Militar de Sanidad.

Spanish military traumatologists in Mauritania: another way of defence diplomacy

SUMMARY: Introduction: The role of Military Health in the field of Defence Diplomacy has many ways of understanding and being implemented, including the use of human resources. After years of cooperation between Spain and Mauritania, the Ministry of Defense has commissioned Spanish military physicians to provide training and advice to their Mauritanian counterparts. This report shows the activity of two Spanish orthopedic and trauma surgeons during his stay in the Military Hospital of Nouakchott. **Material and Methods:** A cross-sectional, descriptive and retrospective study carried out between May 22 and 27, 2017, in which all the activities carried out by two Spanish medical officers during their stay in Mauritania and the medical assistance provided by the same in the Orthopedic Surgery and Traumatology Department of the Military Hospital of Nouakchott. **Results:** During the study period, Spanish medical officers took part in four workdays, in which they rendered 28 outpatient consultations, performed 7 arthroscopic knee surgeries and participated in 8 clinical sessions, in addition to other diplomatic tasks. **Conclusion:** The use of commissioned military physicians in foreign countries offers a way of Defence Diplomacy based on a recognized model whose ultimate goal is to improve global stability and security.

KEYWORDS: Defence Diplomacy. Orthopedic Surgery and Traumatology. Mauritania. Military medicine. Spanish Medical Corps.

INTRODUCCIÓN

El concepto de “diplomacia médica” fue introducido en 1978 por Peter Bourne, quién fuera asistente especial para asuntos de

salud durante la Administración Carter. Él defendía “el papel de la salud y la medicina como un medio para mejorar las relaciones internacionales que no habían sido plenamente explotadas por los Estados Unidos. Ciertas cuestiones humanitarias, especialmente la salud, pueden ser la base para establecer un diálogo y superar las barreras diplomáticas porque trascienden las tradicionales preocupaciones más volátiles y emocionales”¹. Este tipo de diplomacia se ha ido desarrollando y ha madurado en los últimos años, apareciendo el concepto actual de “diplomacia sanitaria global” (“*global health diplomacy*”), aunque a día de hoy existe poco acuerdo en cuanto a su definición. Michaud lo ha definido como “las actividades diplomáticas internacionales que (directa o indirectamente) abordan cuestiones de importancia para la salud mundial, y que se ocupan de cómo y por qué los problemas de salud mundial se desarrollan en un contexto de política exterior”². La Organización Mundial de la Salud (OMS) por su parte afirma que la diplomacia sanitaria global “reúne las disciplinas de salud pública, asuntos internacionales, administración, derecho y economía, y se centra en negociaciones que

¹ Cap. Médico. Hospital Central de la Defensa Gómez Ulla. Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología. Instituto Mixto de Investigación Biosanitaria de la Defensa (IMIDEF). Madrid. España.

² Tcol. Médico. Hospital Central de la Defensa Gómez Ulla. Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología. Instituto Mixto de Investigación Biosanitaria de la Defensa (IMIDEF). Madrid. España.

³ Cte. Médico. Hospital Central de la Defensa Gómez Ulla. Servicio de Anestesiología, Reanimación y Terapéutica del Dolor. Instituto Mixto de Investigación Biosanitaria de la Defensa (IMIDEF). Madrid. España.

⁴ Cor. Médico. Hospital Central de la Defensa Gómez Ulla. Jefatura de Sanidad Militar Operativa. Instituto Mixto de Investigación Biosanitaria de la Defensa (IMIDEF). Madrid. España.

Dirección para correspondencia: Rafael García Cañas. Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología. Hospital Central de la Defensa Gómez Ulla. Glorieta del Ejército 1. 28047 Madrid. España. rgarc18@oc.mde.es

Recibido: 28 de septiembre de 2017

Aceptado: 2 de abril de 2018

doi: 10.4321/S1887-85712018000200007

Traumatólogos militares españoles en Mauritania: otra forma de diplomacia de defensa

configuran y administran el entorno de políticas globales para la salud”³.

En el ámbito de Defensa, la utilización de la sanidad como herramienta de “*soft power*” parece particularmente atractiva en países en desarrollo donde las malas condiciones salud y otros elementos críticos en la seguridad podrían fomentar el crecimiento de los extremismos violentos⁴. Este concepto de “*soft power*” ha sido definido como la habilidad de afectar a otros para obtener los resultados que uno desea por atracción, en lugar de coerción o pago. En este sentido, la diplomacia médica se ha convertido en una estrategia cada vez más explícita y prominente del gobierno de los EE.UU. como un medio para mejorar la seguridad del país, ganando acceso, influencia y visibilidad positiva en naciones extranjeras mediante el uso del “*soft power*”⁵.

Algunos autores militares han definido la diplomacia sanitaria global como la aplicación de una amplia gama de conjuntos de habilidades para mejorar cooperativamente la seguridad humana en todo el mundo⁶, o como aquella actividad de cambio político que responde a los objetivos de mejorar la salud mundial y las relaciones internacionales en el extranjero, en particular en las áreas de conflicto y escasez de recursos⁷.

Aunque el concepto de diplomacia médica no está contemplado como una actividad específica en nuestro Ministerio de Defensa, el conjunto de las actividades que desarrolla la Sanidad Militar en el ámbito de la Diplomacia de Defensa podría incluirse en este concepto.

El término Diplomacia de Defensa, cuyo origen está en la *Strategic Defence Review* (Revisión Estratégica de la Defensa) llevada a cabo por el Reino Unido y publicada en 1998, se define como el conjunto de actividades internacionales basadas principalmente en el diálogo y la cooperación que realiza el Ministerio de Defensa a nivel bilateral con nuestros aliados, socios y países amigos para impulsar el cumplimiento de los objetivos de la política de defensa en apoyo de la acción exterior del estado⁸. Este concepto ha de ser entendido como la potenciación y el refuerzo de las relaciones diplomáticas entre estados a través de la plena integración en ellas de las capacidades propias de la defensa nacional, pues diplomacia y defensa constituyen hoy partes integrantes, permanentes e inseparables de una única política exterior del estado⁹.

El objetivo principal de este estudio es analizar un ejemplo de diplomacia de defensa mediante el empleo del factor humano, a través de dos oficiales médicos españoles y autores del artículo (MFGP y JLSV) que durante una semana fueron comisionados en Mauritania para apoyar el Hospital Militar de Nouakchott y, tiene como objetivo secundario describir la actividad asistencial prestada por estos oficiales traumatólogos procedentes del Hospital Central de la Defensa “Gómez Ulla” durante su estancia en el Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología del Hospital Militar de Nouakchott.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se plantea un estudio transversal, descriptivo y retrospectivo realizado en el periodo de tiempo comprendido entre los días 22 y 27 de mayo de 2017, en el que se recogen todas las actividades realizadas por dos oficiales médicos españoles durante su

estancia en Mauritania y la actividad asistencial prestada por los mismos en el Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología del Hospital Militar de Nouakchott.

La población a estudio consistió en todos los pacientes atendidos por traumatólogos militares españoles en el Hospital Militar de Nouakchott, Mauritania. Se eligieron como criterios de exclusión la información errónea o incompleta en las historias clínicas. Las variables seleccionadas fueron de control y socio-demográficas (sexo, edad, personal militar, personal civil) y dependientes (tipo de actividad asistencial (consulta o quirófano), diagnóstico, tratamiento).

La recopilación de la información se llevó a cabo mediante un documento de recogida de datos cumplimentado a través de la revisión de historias clínicas.

Para la realización de este estudio se solicitó permiso a la Jefatura de Sanidad Militar Operativa del Hospital Central de la Defensa “Gómez Ulla” de Madrid.

RESULTADOS

Durante el tiempo de estudio, los oficiales médicos españoles participaron en cuatro jornadas laborales. La actividad asistencial se distribuyó entre consulta, pase de visita de hospitalización (Figura 1) y actividad quirúrgica programada.



Figura 1. Momento del pase de visita a los pacientes hospitalizados.

Un total de 28 pacientes fueron valorados en consulta por traumatólogos españoles, todos ellos varones y militares. Entre otros, casos complejos de pseudoartrosis y osteomielitis crónicas fueron revisados por los traumatólogos militares españoles aportando su visión y recomendaciones terapéuticas a sus homólogos mauritanos.

La actividad quirúrgica (Figura 2) se distribuyó en tres jornadas de mañana, donde se intervinieron 7 pacientes. Dichos pacientes fueron seleccionados previamente por traumatólogos militares mauritanos y españoles. La actividad quirúrgica viene detallada en la tabla 1.

Además de la actividad asistencial, participaron en 8 sesiones clínicas del servicio de Traumatología.

Tabla 1. Actividad quirúrgica realizada en el Hospital Militar de Nuakchot.

	Sexo	Edad	Civil / Militar	Diagnóstico	Tratamiento
1	Varón	31	Militar	Rodilla derecha: rotura del cuerno posterior del menisco externo.	Meniscectomía parcial
2	Varón	51	Militar	Rodilla derecha: gonartrosis tricompartmental.	Shaving articular
3	Varón	25	Militar	Rodilla derecha: rotura del cuerpo de menisco externo	Meniscectomía parcial
4	Varón	28	Militar	Rodilla izquierda: rotura del cuerno posterior del menisco interno, rotura del cuerpo del menisco externo	Meniscectomía parcial
5	Varón	21	Militar	Rodilla derecha: rotura ligamento cruzado anterior	Confirmación diagnóstica. Shaving articular
6	Varón	35	Militar	Rodilla izquierda: gonartrosis unicompartimental	Shaving articular
7	Varón	28	Militar	Rodilla derecha: rotura del cuerno posterior del menisco interno, rotura del cuerno posterior del menisco externo	Meniscectomía parcial

**Figura 2.** Durante una intervención de cirugía artroscópica de rodilla.

Durante este tiempo, los oficiales españoles compartieron conocimientos y experiencias con sus homólogos mauritanos. Además de realizar una labor docente con el objetivo de transmitir los principios y técnicas básicas en lo que a cirugía artroscópica se refiere, los traumatólogos españoles desarrollaron una labor de consultores revisando casos complejos, y asesorando a sus compañeros mauritanos en otros campos de la cirugía ortopédica.

Como complemento a su comisión de servicio, los dos oficiales traumatólogos fueron representantes de la Sanidad Militar española asistiendo a una recepción oficial en la Embajada de España en Mauritania y estando presentes en el acto de entrega del nuevo terminal de Telemedicina al Hospital Militar de Nouakchott.

DISCUSIÓN

El papel de la sanidad en el ámbito de la diplomacia puede consistir en el envío, por parte de una nación, de personal

sanitario, equipos y suministros a otra nación necesitada, por ejemplo, el envío de equipos médicos al lugar donde ha ocurrido una catástrofe. En otros casos, constituye un esfuerzo más largo en el tiempo y diseñado para tener un impacto duradero en el país anfitrión: la mentorización de profesionales sanitarios, construcción de instalaciones médicas y/o la educación sanitaria a la población en general del país anfitrión¹⁰.

El empleo de la Sanidad Militar como herramienta de Diplomacia de Defensa ha sido ampliamente utilizado por muchos países extranjeros y por España. En 2005, el USNS (*United States Naval Ship*) "Mercy", buque hospital de la Armada de los EE.UU., desplegó por primera vez en misión de apoyo a la crisis humanitaria tras el tsunami que azotó a Indonesia. Desde entonces, la Armada estadounidense ha llevado a cabo despliegues humanitarios de forma anual en el Atlántico y el Pacífico, ya sea utilizando sus buques hospitales o buques más pequeños adaptados para este fin⁴. También a través de su programa MEDRETE (*Medical Readiness Training Exercises*) el Departamento de Defensa de los EE.UU. ha apoyado a países con escasez de recursos sanitarios o afectados por desastres naturales^{11,12}. China construyó en 2007 el "Peace Ark", su primer buque hospital, que ha sido desplegado tanto para misiones humanitarias como para apoyar las acciones militares chinas¹³. Como último ejemplo, el ejército israelí ha desplegado hospitales de campaña en Haití y Nepal tras los terremotos ocurridos en 2010 y 2015 respectivamente¹⁴.

La primera referencia a la Sanidad Militar española como elemento de diplomacia nos transporta a principios del siglo XX con las actuaciones de médicos militares españoles en el Protectorado de Marruecos como parte de la denominada estrategia de "penetración pacífica", lo que vendría a equipararse con el concepto actual de "soft power"¹⁵. A mediados del pasado siglo, entre 1966 y 1971 más de 50 médicos y sanitarios militares españoles prestaron asistencia médica en la guerra de Vietnam en un viejo hospital de Gò-Công en el delta del Mekong, donde no sólo fueron atendidos heridos del ejército de los EE.UU. sino también población civil colaboradora con el Vietcong¹⁶.

Más recientemente, en el contexto de la "diplomacia sanitaria global", las Fuerzas Armadas españolas han desplegado recursos sanitarios en misiones humanitarias de apoyo a países

afectados por desastres naturales: Operación “Alfa-Charlie” de apoyo a Centroamérica tras el huracán *Mitch*¹⁷, Operación “Tango-Tango” tras el terremoto de Turquía en 1999¹⁸, y la Operación “Hispaniola” en la que una unidad sanitaria con capacidad de Role 2 fue embarcada en el Buque de Asalto Anfibio “Castilla” y prestó asistencia médica a más de 8.000 pacientes tras el terremoto de Haití en 2010¹⁹.

En territorio nacional, el Hospital Central de la Defensa “Gómez Ulla” también ha servido como herramienta de Diplomacia de Defensa, y ejemplo de ello han sido las más de 200 evacuaciones de pacientes procedentes de Irak, Afganistán o Mauritania hasta este centro durante una década^{20,21,22}.

La proximidad geográfica de Mauritania con España, y en especial con el archipiélago canario y las ciudades autónomas de Ceuta y Melilla, ha determinado las relaciones de ambos países. Además, los citados estados forman parte de la Iniciativa 5+5, grupo de cooperación en materia de Seguridad y Defensa creado en el año 2004 con el objetivo de favorecer el conocimiento mutuo de los países miembros, reforzar el entendimiento y la confianza entre ellos y desarrollar la cooperación multilateral, con la finalidad de promover la seguridad en el Mediterráneo occidental.

Mauritania, a pesar de contar con una población de menos de 4 millones de personas y disponer de importantes recursos naturales, continúa presentando, de acuerdo con Naciones Unidas, un Índice de Desarrollo Humano que le sitúa en el grupo de

los países más pobres del mundo. Entre los aspectos más críticos está el sanitario.

Sus Fuerzas Armadas cuentan con 100 oficiales médicos y 500 sanitarios, además de oficiales farmacéuticos, veterinarios y odontólogos²³. Existe un único hospital militar localizado en la capital del país. Desde su inauguración en 1992, el Hospital Militar de Nuakchot (Figura 3) ha estado trabajando para satisfacer las necesidades de los miembros de las Fuerzas Armadas mauritanas y sus familias, además de prestar asistencia sanitaria a población civil. Cuenta con oficiales médicos especialistas y médicos civiles contratados, y dispone de 108 camas de hospitalización, las cuales fueron rehabilitadas en 2006. En 2007 fueron inaugurados el servicio de Urgencias y la Maternidad, y en ese mismo año, se adquirió un equipo TAC de nueva generación, el primero en todo el país²⁴. Como muestra de su actividad asistencial, durante el mes de octubre de 2006, se registraron: 472 días de hospitalización, 713 consultas, 1238 pruebas médicas y 803 pruebas radiológicas²⁵. Además, desde finales de 2004 cuenta con una unidad remota de telemedicina con enlace al Servicio de Telemedicina del HCDGU, habiéndose realizado 225 teleconsultas hasta mayo de 2016²².

La puesta en marcha de una unidad de cirugía artroscópica (Figura 4) y la recepción del nuevo terminal de telemedicina han sido las últimas adquisiciones del Hospital Militar de Nuakchot en el año 2017.

La cooperación de España en materia de defensa con Mauritania se inicia tras la firma en febrero de 1989 en Nouakchott del “Acuerdo de Cooperación en el Ámbito de la Defensa entre el Reino de España y La República Islámica de Mauritania”²⁶. Posteriores acuerdos y memorandos de entendimiento han puesto en práctica los principios contenidos en el citado acuerdo de cooperación. Entre ellos caben destacar los relacionados directamente con la Sanidad Militar española como son el “Acuerdo técnico de cooperación en materia de asistencia hospitalaria entre Mauritania y España” firmado en mayo de 2003²⁷, el apoyo y asesoramiento a distancia del Hospital Central de la Defensa al Hospital Militar de Nouakchott mediante Telemedicina, la formación del personal sanitario mauritano en hospitales militares españoles, y la comisión de oficiales médicos españoles en el Hospital Militar de Nouakchott.

A raíz de la puesta en marcha de la unidad de cirugía artroscópica por parte del Servicio de Traumatología y Ortopedia del Hospital Militar de Nouakchott, la Dirección General de los Servicios de Sanidad de las Fuerzas Armadas y de Seguridad de la República Islámica de Mauritania solicitó al Ministerio de Defensa español la colaboración de oficiales médicos traumatólogos del Hospital Central de la Defensa para contribuir en la formación continuada de médicos especialistas del Hospital Militar de Nouakchott.

Tras la buena experiencia obtenida, están en marcha próximas colaboraciones de oficiales médicos españoles de otras especialidades como Urología u Oftalmología, entre otras.

Los médicos militares pueden ser particularmente susceptibles a los retos de la Diplomacia de Defensa ya que su formación en sus países de origen es fundamentalmente técnica. En aquellas ocasiones en que los médicos militares son desplegados en misiones internacionales o comisionados en países extranjeros, su trabajo puede abarcar aspectos de la medicina táctica, el



Figura 3. Entrada principal al Hospital Militar de Nuakchot.

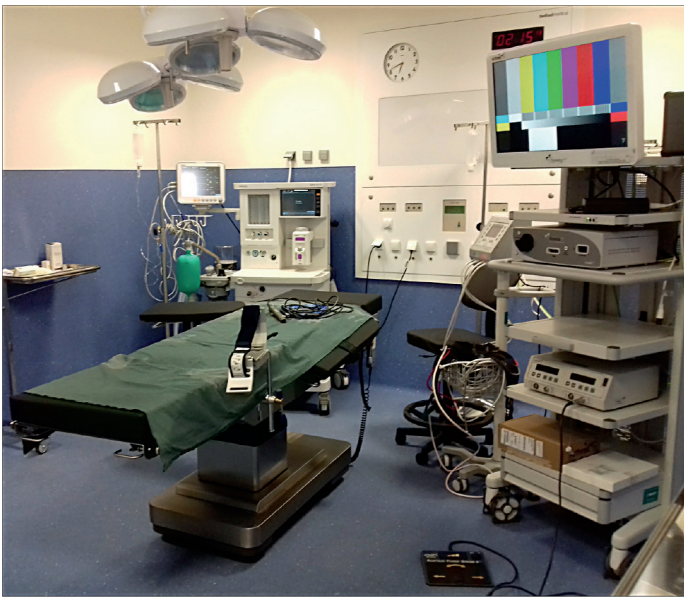


Figura 4. Vista general del quirófano de cirugía artroscópica.

apoyo logístico sanitario, las evacuaciones médicas o la medicina de catástrofes. Estos oficiales médicos no reciben una capacitación específica para las relaciones exteriores, la diplomacia, las negociaciones, la formación de acuerdos internacionales, la conciencia sociocultural y las comunicaciones interculturales. Al dotar al personal sanitario militar con las mismas herramientas diplomáticas que otros que trabajan en política exterior y desarrollo, la probabilidad de éxito de la diplomacia de defensa podría aumentar mucho²⁸.

Consideremos un ejemplo de hipotética relación institucional, si el Hospital Central de la Defensa “Gómez Ulla” firmase un convenio de colaboración docente con el Hospital Militar de Nouakchott (o cualquier país donde tengamos un interés estratégico), habría mutuo beneficios para ambas partes. Las rotaciones internacionales permitirían a los facultativos compartir casos clínicos con sus homólogos extranjeros, discutir en “sesiones clínicas”, y aprender sobre las diferentes enfermedades en sus respectivas poblaciones.

A pesar del esfuerzo del Ministerio de Defensa y del papel de los oficiales españoles en Mauritania, todavía existen áreas que podría haberse mejorado. Entre ellas, el tiempo de estancia en el país anfitrión fue insuficiente para desarrollar una labor formativa completa del personal mauritano. Asimismo, el modelo de actividad sanitaria en el ámbito de la diplomacia de defensa debería estar encuadrado en una estrategia mantenida en el tiempo que permita lograr sostenibilidad, continuidad y éxito a largo plazo.

El valor de la formación internacional basado en este modelo de colaboración beneficia tanto a la nación anfitriona como a los médicos militares españoles. La reputación del hospital de la nación anfitriona entre su población probablemente sería realizada por una colaboración establecida con una institución de la Sanidad Militar española. A su vez, el Ministerio de Defensa español estaría mejor capacitado para retener y capacitar a especialistas de alto nivel en campos como medicina tropical, enfermedades infecciosas, retos quirúrgicos y salud global si tiene asociaciones en el exterior que le brinden oportunidades de formación

específica, investigación y colaboraciones internacionales. En la actualidad el Ministerio de Defensa lucha contra el reto de tratar de mantener el estímulo y la formación continuada de sus especialistas médicos, y no hay mejor manera de mantener sus habilidades que proporcionar a nuestros especialistas la oportunidad de enfrentarse a los casos más complicados que puedan surgir en los hospitales militares de nuestros aliados en el extranjero.

CONCLUSIONES

Este trabajo proporciona una revisión y un modelo reconocido de Diplomacia de Defensa mediante el empleo de médicos militares comisionados en países extranjeros. Además, enfatiza el diseño de un compromiso basado en las necesidades locales, asegurando la creación de capacidad entre los profesionales de la salud locales, asegurando medios para la sostenibilidad del país anfitrión.

El empleo de la Sanidad Militar desde esta perspectiva militar y política la convierten en un elemento crítico de la Defensa Nacional. Debemos desplegar y emplear nuestros activos de salud como un elemento activo de cualquier intervención para resolver el caos y la inestabilidad social. El éxito demostrado de la Diplomacia de Defensa en Mauritania sugiere fuertemente que este tipo de intervenciones no sólo deben ser entendidas como herramientas estratégicas para satisfacer las necesidades de salud de una población, sino también debe apoyar y construir las capacidades gubernamentales locales y así como fortalecer el apoyo de una población a su gobierno. Todo ello aumentará la estabilidad y la seguridad mundiales.

BIBLIOGRAFÍA

1. Bourne P. A Partnership for International Health Care. *Public Health Reports*. 1978; 93(2):114-23.
2. Michaud J, Kates J. *Global Health Diplomacy: Advancing Foreign Policy and Global Health Interests*. *Global Health: Science and Practice*, Vol. 1, No. 1, Kaiser Family Foundation, 2013.
3. World Health Organization: *Global health diplomacy*. Disponible en <http://www.who.int/trade/diplomacy/en/>
4. Lim M, Blazes D. ‘Collateral Duty Diplomacy’: The U.S. Department of Defense and Global Health Diplomacy. *Science & Diplomacy*, 2015; 4(3).
5. Nye JS. *Public Diplomacy and Soft Power*. *Ann Am Acad Polit Soc Sci* 2008; 616:94-109.
6. Nang R N, Martin K. *Global Health Diplomacy: A New Strategic Defense Pillar*. *Mil Med* 2017; 182(1),1456.
7. Barber, JL, Cohen BA, Rockswold PD. *Global health diplomacy: a call to action*. *Mil Med* 2011; 176(5):481-483.
8. *Plan de Diplomacia de Defensa*. Ministerio de Defensa. (Fecha de edición: abril, 2011)
9. *Diplomacia de Defensa*. La Defensa en la Acción Exterior del Estado. Documento de Trabajo del Centro Superior de Estudios de la Defensa Nacional (CESEDEN). D.T. 01/2016.
10. Castillejo Pérez S, Navarro Suay R. *Diplomacia médica: el caso de Mauritania, continuidad en la proyección global de España*. *Boletín IEEE* 2016; 3:765-781.
11. Post JC, Melendez ME, Hershey DN, Hakim A. *Lessons learned from a successful MEDRETE in El Salvador*. *Mil Med* 2003; 168(4):287-92.
12. Haims MC, Duber HC, Chang LP. *Enhancing the effectiveness of the U.S. Army's participation in medical diplomacy: implications from a case study in Trinidad*. *Mil Med* 2014; 179(6):659-65.

Traumatólogos militares españoles en Mauritania: otra forma de diplomacia de defensa

13. Axe D. War is Boring: Chinese Naval Ships a Window into Evolving Strategy. *World Politics Review* 2008. Disponible en: <http://www.worldpoliticsreview.com/articles/2908/war-is-boring-new-chinese-naval-ships-a-window-into-evolving-strategy>
14. Bar-On E, Blumberg N, Joshi A, Gam A, Peyser A, Lee E, Kashichawa SK, Morose A, Schein O, Lehavi A, et al. Orthopedic activity in field hospitals following earthquakes in Nepal and Haiti: variability in injuries encountered and collaboration with local available resources drive optimal response. *World J Surg.* 2016; 40:2117–22.
15. Martínez Antonio FJ. Entre la diplomacia médica y la política sanitaria: médicos militares en el protectorado español en Marruecos (1906-1927). *Revista de Historia Militar* 2012; 2:203-241.
16. Rodríguez JL. Salvando vidas en el Delta del Mekong: la primera misión en el exterior de la Sanidad Militar española (Vietnam del Sur 1966-1971). Madrid: Ministerio de Defensa; 2013.
17. García I, García JM, Artola J. Actividad sanitaria durante la “operación Alfa-Charlie” en Centroamérica. *Med Mil* 2000; 56(2):105-107.
18. Marco Hernández M, Méndez Fernández MJ. “Operación” Tango-Tango”: apoyo a Turquía.” *Med Mil* 2002; 58(1):42-48.
19. Huecas Aguado S. Informe fin de misión de USANEMB Operación “Hispaniola”. 2010.
20. Requena L, Requena C, Sánchez M, Jaqueti G, Aguilar A, Sánchez-Yus E, Hernández-Moro B. Chemical warfare: cutaneous lesions from mustard gas. *Journal of the American Academy of Dermatology* 1988; 19(3):529-536.
21. Sánchez Moreno V. Cuatro historias de superación. *Revista Española de la Defensa* 2015; 319:26-29
22. La Sanidad Militar como instrumento de diplomacia médica: estudio retrospectivo de las evacuaciones de pacientes mauritanos al Hospital Central de la Defensa “Gómez Ulla” (2005-2015). Navarro Suay R, Castillejo Pérez S, Tamburri Barriain R, García Cañas R, López Soberón E. *Sanid. mil.* 2016; 72 (4): 288-293.
23. Islamic Republic of Mauritania. *Almanac Military Medical Corps Worldwide* 2016. Pp. 138.
24. L'imagerie medicale de l'HMN: un scanner de nouvelle génération au service des citoyens. *Akhbar El Jeich. Revue éditée par l'Etat-major National* 2009; 15:12-13.
25. L'Hopital Militaire de Nouakchott. Un personnel competent pour des soins de qualite. *Akhbar El Jeich. Revue éditée par l'Etat-major National* 2007; 3:12-13.
26. Acuerdo de Cooperación en el ámbito de la Defensa entre el Reino de España y la República Islámica de Mauritania, 7 de febrero de 1989.
27. Acuerdo Técnico entre el Ministerio de Defensa de la República Islámica de Mauritania y el Ministerio de Defensa del Reino de España sobre cooperación en materia de asistencia hospitalaria., 20 de mayo de 2003.
28. Katz R, Blazes D, Bae J, Puntambekar N, Perdue CL, Fischer J. (2014). Global health diplomacy training for military medical researchers. *Mil Med* 2014; 179(4):364-369.

Asistencia odontológica a bordo del Buque de Aprovisionamiento al Combate “Cantabria” durante la operación de mantenimiento de la paz Sophia 2017

Megino Blasco L.¹, García Torres J.²

Sanidad mil. 2018; 74 (2): 112-117, ISSN: 1887-8571

RESUMEN

Objetivo: Analizar la asistencia odontológica prestada a bordo del Buque de Aprovisionamiento para el Combate (B.A.C.) A-15 “Cantabria” durante su despliegue como buque de mando de la Operación de Mantenimiento de la Paz (OMP) EUNAVFOR MED SOPHIA 2017, desde el 21 de agosto y el 20 de diciembre del mismo año (122 días). **Material y métodos:** Estudio transversal descriptivo retrospectivo de incidencias acumuladas y tratamientos de las patologías odontológicas ocurridas entre el 21 de agosto y el 20 de diciembre de 2017 a bordo del B.A.C. A-15 “Cantabria”. Las variables categóricas se expresaron en frecuencias absolutas, relativas y porcentuales, también se extrapolan los resultados de las causas de emergencias dentales con el índice de 1000 soldados/año. **Resultados:** Las emergencias bucodentales que se atendieron en el gabinete de odontología del buque ocurrieron en 67 de los militares destinados o comisionados a bordo, 28,88% de la población. La patología que mostró más incidencias fue la gingivitis con un 22,32% seguido de la caries primaria con un 16,96%. **Conclusiones:** Las patologías bucodentales presentan una alta incidencia durante los despliegues navales de la Armada. La gingivitis y la caries fueron las principales causas de asistencia odontológica. El personal de sanidad a bordo de buques que no dispongan de odontólogo deberían estar familiarizados con las emergencias bucodentales más comunes. Se deben realizar planes de prevención de la salud bucodental para las dotaciones de los buques e identificar a la población de riesgo a la que dirigir las estrategias preventivas y/o Planes de Prevención en Salud Oral.

PALABRAS CLAVES: Operación Sophia, Armada española, Sanidad militar, Odontología militar, Emergencias dentales, Salud bucodental.

Dental aid on board the Supply Combat Support Ship A-15 “Cantabria” during Sophia peace keeping operation 2017

SUMMARY: Objective: Analyze and quantify odontological emergencies on board the Supply Combat Support Ship A-15 “Cantabria”, as flagship during EUNAVFOR MES Sophia peace keeping operation 2017, during the period from 21st August to 20th December, 2017 (122 days). **Material and method:** Transversal, descriptive, retrospective study of incidences and their treatments was carried out from 21st August to 20th December, 2017 on board the Supply Combat Support Ship A-15 “Cantabria” with 232 military. The categorical variables were expressed in absolute, relative and percentage frequencies, as well as the results are extrapolated with the index of 1000 soldiers / year. **Results:** Oral emergencies that were attended in the warship’s dental office occurred in 67 of the military personnel assigned or commissioned on board, 28.88% of the total sample (232). The pathology that showed the most incidences was gingivitis with 22.32% followed by primary caries with 16.96% of the total. **Conclusions:** Oral pathologies present a high incidence during the Spanish Navy deployments. Gingivitis and caries were the main causes of dental care. It is necessary that health personnel on board ships that do not have dentists are familiar with the most common oral emergencies. Oral health prevention plans must be carried out for the provisions of the naval vessels and identify risk population to direct the “oral health” policies.

KEYWORD: Sophia Operation, Spanish Navy, Military health, Military dentistry, Dental emergencies, Oral health.

INTRODUCCIÓN

Las emergencias dentales ocurridas durante el desarrollo de las misiones y operaciones militares navales, reducen de manera considerable la efectividad y disponibilidad para el servicio de quien las padece, suponiendo un incremento en el gasto y una

sobrecarga profesional adicional para el personal embarcado y para la Sanidad Militar tanto propia, como de los países aliados, en los supuestos de agrupaciones multinacionales conjuntas, donde se precise la evacuación a escalones con mayor capacidad sanitaria^{1,2,3}.

Por otro lado, las patologías odontológicas pueden disminuir la capacidad de éxito de la misión en una fuerza altamente tecnológica que depende de la experiencia y/o del conocimiento de quien la padece, es por tanto, fundamental esforzarse por mantener un estado de salud oral suficiente previo al despliegue que satisfaga las demandas físicas de las navegaciones con el objetivo de garantizar que la eficacia operativa del personal embarcado no se vea comprometida debido a problemas de salud bucodental⁴.

Para prevenir este tipo de situaciones las Fuerzas Armadas españolas disponen del sistema estandarizado de clasificación

¹ Cap. Odontólogo. Jefatura de Apoyo Sanitario de Cartagena. IMIDEF. España.

² Tte. Odontólogo. Jefatura de Apoyo Sanitario de la Bahía de Cádiz en Rota. IMIDEF. España.

Dirección para correspondencia: Luis Megino Blasco. Jefatura de Apoyo Sanitario de Cartagena, Arsenal Naval. Calle: Real s/n 30201 Cartagena (Murcia). tlf: 968127542. lmegbla@oc.mde.es

Recibido: 22 de enero de 2018

Aceptado: 24 de abril de 2018

doi: 10.4321/S1887-85712018000200008

Tabla 1. Sistema de clasificación de la aptitud dental. Anexo B STANAG 2466.

Aptitud dental clase 1.	Personal militar que no requiere tratamiento.
Aptitud dental clase 2.	Militares cuyo estado de salud bucodental, no es probable que tengan una emergencia dental en los 12 meses siguientes.
Aptitud dental clase 3.	Militar que requiere tratamiento ya que es probable que necesite asistencia odontológica de emergencia en los próximos 12 meses.
Aptitud dental clase 4.	a) Militar que requiere un examen anual. b) Militar cuyo estado bucodental es indeterminado. c) Militar sin registros bucodentales. d) Militar cuyo registro dental es deficiente o incompleto.

previo al despliegue de la OTAN/NATO (STANAG 2466), basado en un reconocimiento cumplimentado mediante la Ficha de Identificación Sanitaria (FISAN), que permite hacer una estimación aproximada del riesgo que tienen los militares de sufrir una emergencia bucodental en los doce meses siguientes a la elaboración de la misma, con la intención de reducir al nivel más bajo posible, el número de emergencias dentales durante las operaciones o misiones militares (Tabla 1)^{1,5,6,7,8,9}.

Se ha observado que la necesidad de asistencia odontológica disminuye cuando se incrementa el número de militares con aptitud dental de clase 1 y 2, debiendo realizarse el reconocimiento odontológico, a ser posible, con antelación suficiente al despliegue, que permita restablecer la aptitud del militar en el país de origen, en los casos que hayan sido considerados como aptitud dental clase 3 ó 4^{1,4,9}.

Los requisitos que establece el STANAG 2466 para obtener la “Aptitud Dental (AD)” o “Dentaly fit” son los siguientes^{1,5}:

- a) No exista prueba evidente de lesión por caries en progresión ni de caries activa que afecte a la dentina. Se debe recomendar tratamiento asistencial cuando radiográficamente se observe extensión de la caries hasta la línea amelo-dentinaria.
- b) No existan dientes con signos de patología pulpar irreversible. Los recubrimientos pulpares tanto directos como indirectos y las obturaciones endodónticas deficientes, no deben ser necesariamente causa de pérdida de la “Aptitud dental”, siempre y cuando muestren evidencia de estabilidad clínica y radiológica. No obstante el recubrimiento pulpar directo se encuentra desaconsejado en el personal que vaya a ser sometido a cambios de presión.
- c) No haya signos de enfermedad periodontal activa, que precise tratamiento profesional.
- d) No existan dientes con afectación periodontal con lesión periapical asociada sin tratamiento. En caso contrario debe mostrar signos clínicos y radiológicos de reversión.
- e) No debe existir presencia de dientes con notable movilidad y menos cuando interfieran con el habla o con su trabajo habitual (regulador de buceo, máscara de oxígeno, boquilla de snorkel...).
- f) No existan restauraciones permanentes fracturadas, filtradas o que presenten deficiencias en el ajuste, ni se aprecien restauraciones temporales.
- g) Las parafunciones y una oclusión inestable que comprometa la función o el habla pueden originar lesiones crónicas que impidan obtener la “AD”.

- h) No deben existir problemas de salud sin curar cuyo origen sea el odontológico.
- i) Las prótesis y los implantes dentales, deben ser retentivos y estables a la función, no obstante se debe tener en cuenta la misión específica del militar.
- j) La presencia de los terceros molares erupcionados o parcialmente erupcionados, que no consigan oclusión o que no se prevea la misma y con historia de pericoronaritis de repetición puede ser causa de no obtener la “AD”. En caso de duda se puede realizar una interconsulta con el cirujano oral. En pericoronaritis de pronóstico incierto, al igual que en el punto anterior, la misión específica del militar se valorará.
- k) No deben existir restos radiculares en comunicación con la cavidad oral. La existencia de restos radiculares enterrados sin patología derivada de los mismos puede mantenerse in situ, debiendo particularizarse los controles periódicos específicos que se crean necesarios.
- l) Los tejidos blandos no deben presentar anomalías, debiendo aconsejarse, en los casos que presenten lesiones con potencial patógeno, controles periódicos individualizados en función de los signos y síntomas que presenten.

No obstante incluso con los requisitos establecidos previos al despliegue, las emergencias y patologías bucodentales pueden aparecer entre el personal desplegado, siendo un problema muy común en muchos de los buques de superficie y en los submarinos de la Armada española que no disponen de gabinete odontológico a bordo, o que por las características de la misión tengan restringido el acceso a la asistencia odontológica^{1,9}.

Megino evaluó las causas de emergencia por patologías bucodentales durante la Operación Atalanta 2015 a bordo del Buque de Asalto Anfibia “Galicia”, donde observó una alta incidencia de las mismas, instando a los profesionales sanitarios a identificar al personal de riesgo al que dirigir las políticas de prevención, tratamiento y seguimiento odontológico. Existen pocas publicaciones actuales que informen y evalúen sobre las distintas emergencias bucodentales y su naturaleza durante el desarrollo de las navegaciones a bordo de buques de guerra, dichos datos serían útiles para examinar el tipo específico de emergencias con las que establecer las necesidades formativas tanto de los odontólogos, como del personal sanitario embarcado en buques que no disponen de capacidad odontológica, así como, para optimizar el suministro medico específico con el que poder afrontar las patologías más comunes¹.

El siguiente análisis retrospectivo de las emergencias y tratamientos odontológicos llevados a cabo durante la OMP EUNAVFORMED SOPHIA a bordo del B.A.C “Cantabria” durante 122 días, podría proporcionar una visión general de la asistencia llevada a cabo por los oficiales odontólogos embarcados, con lo que poder ajustar los estándares de la FISAN en el reconocimiento previo al despliegue y los requisitos profesionales de los odontólogos, así como de los profesionales sanitarios que vayan a ser embarcados, con el fin de que puedan afrontar de manera segura las emergencias orales más comunes que ocurren durante el desarrollo de las diferentes navegaciones en las que España participa.

MATERIAL Y MÉTODOS

El B.A.C. “Cantabria” participó como buque de mando de la misión EUNAVFORMED SOPHIA entre el 21 de agosto y el 20 de diciembre de 2017 con una tripulación total de 232 militares (205 españoles, 27 extranjeros).

Por las exigencias y características de la misión fue dotado de la capacidad sanitaria de ROLE 1 “plus” o primer escalón de asistencia sanitaria, el cual contaba con un médico, dos enfermeros y dos odontólogos uno por cada rotación, los turnos se dividieron en 56 días el primero y 66 días el segundo, otorgando al ROLE 1 la capacidad extra o “plus”.

Se realizó un estudio descriptivo transversal retrospectivo de las emergencias odontológicas ocurridas durante el periodo comprendido entre el 18 de agosto de 2017 y el 20 de diciembre del mismo año, 122 días. Se entendió como emergencia bucodental, las circunstancias por las que los militares tuvieron que asistir al gabinete de odontología del buque, sacrificando su tiempo de trabajo, ocio o descanso.

En el estudio se incluyeron los 232 militares embarcados, 171 eran miembros de la dotación del buque y 61 personal comisionado con el que cubrir las necesidades operativas de las que carecía el buque y que exigía la misión. De los comisionados, 34 eran nacionales, los 27 restantes pertenecían a países extranjeros miembros de la Unión Europea (Figura 1).

Se recogieron las siguientes situaciones como causa de emergencia dental:



Figura 1. Asistencia odontológica a personal extranjero comisionado.

- Caries Primaria.
- Periodontitis periapical/absceso.
- Pulpitis.
- Restauraciones filtradas/rotas.
- Fracturas dentales.
- Patología de erupción/pericoronaritis.
- Gingivitis.
- Enfermedad Periodontal (periodontitis).
- Patología de las mucosas.
- Causas ortodónticas/protéticas.
- Abrasiones dentales/recesiones gingivales.

Para el diagnóstico y tratamiento de las patologías citadas anteriormente, el B.A.C. A-15 “Cantabria” disponía de: sillón dental, aparato de rayos-X intraoral con capacidad de obtener radiografías periapicales, tanto digitales como convencionales, aparato de ultrasonidos, autoclave y material, instrumental y medicación suficiente para realizar reconstrucciones, obturaciones, tratamiento de conductos / endodoncias, extracciones dentales, tartrectomias, tratamientos periodontales (raspado

Tabla 2. Causas de la asistencia odontológica durante 122 días para 232 militares.

Patologías	FA	1000 soldados / año	%
Caries Primaria	19	245,02	16,96
Restos Radiculares	1	12,89	0,89
Periodontitis periapical / Absceso	3	38,69	2,68
Pulpitis	1	12,9	0,89
Restauraciones filtradas/rotas	7	90,27	6,25
Fracturas dentales	10	128,96	8,93
Patología de erupción (Pericoronaritis)	9	116,06	8,04
Gingivitis	25	322,39	22,32
Enfermedad periodontal (Periodontitis)	6	77,37	5,36
Patología de las mucosas	12	154,75	10,71
Causas ortodónticas	4	51,58	3,57
Causas protéticas	6	77,37	5,36
Abrasiones dentales / recesiones gingivales	9	116,06	8,04
TOTAL	112	1.444,32	100

FA: Frecuencia absoluta

y alisado radicular), recementado de prótesis y ajustes ortodónticos.

Los datos recogidos de las causas de asistencia odontológica se expresaron en Frecuencia Absoluta (FA), 1000 soldados/años y Frecuencia Relativa (FR), por otro lado, para el análisis de los tratamientos realizados se presentan los resultados en FA, FR y porcentaje (%).

RESULTADOS

Se obtuvo una población de 232 militares en el periodo de análisis, comprendido entre el 18 de agosto de 2017 y el 20 de diciembre de 2017 (122 días), a bordo del B.A.C. A-15 “Cantabria” durante la OMP EUNAVFOR MED SOPHIA 2017.

Las emergencias bucodentales que se atendieron en el gabinete de odontología del buque ocurrieron en 67 de los militares destinados o comisionados a bordo, un 28,88% de la población.

La tabla 2 muestra las causas de asistencia odontológica, por las que los 67 militares acudieron al gabinete de odontología, contabilizándose un total de 112 patologías bucodentales que necesitaron tratamiento profesional. Los datos se expresan en Frecuencia Absoluta, índice 1000 soldados / año y porcentaje.

La gingivitis fue la patología que más frecuencia presentó con un 22,32% de las causas de asistencia odontológica seguida de la caries primaria (16,96%), patología de las mucosas (10,71%), fracturas dentales (8,93), abrasiones dentales / recesiones gingivales (8,04%), restauraciones filtradas/rotas (6,25%), enfermedad periodontal (5,36%), causas por problemas protésicos y ortodónticos (5,36% y 3,57% respectivamente), periodontitis periapical / absceso (2,68%) y por último las causas de asistencia por pulpitis (0,89%) y restos radiculares (0,89%) (Figura 1).

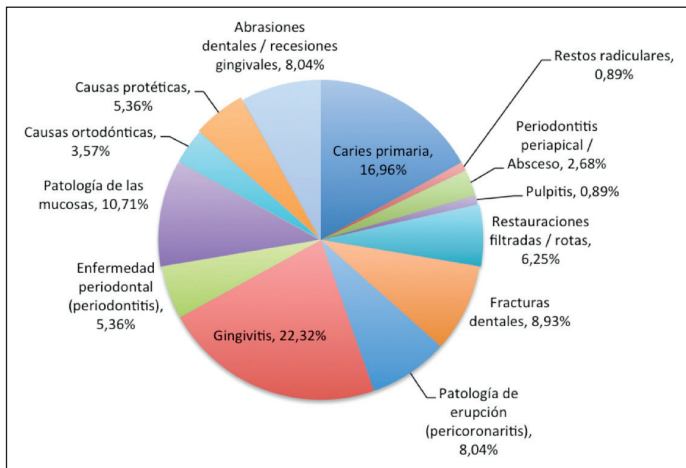


Figura 2. Causas de asistencia sanitaria (%).

En la tabla 3 se muestran los tratamientos llevados a cabo para atender las patologías anteriormente citadas, expresándose los resultados en frecuencia absoluta, frecuencia relativa y porcentaje.

Se realizaron un total de 125 tratamientos para atender las 112 patologías que presentaron los 67 militares con necesidad de asistencia odontológica (1,87 asistencias por paciente).

Tabla 3. Frecuencia absoluta, frecuencia relativa y porcentaje de los tratamientos efectuados.

TRATAMIENTOS	FA	FR	%
Reconstrucciones/ Obturaciones	44	0,35	35,2
Tratamiento de conductos/Endodoncias	6	0,05	4,8
Exodoncias	3	0,03	2,4
Tartrectomías	28	0,22	22,4
Raspado y alisado radicular	3	0,02	2,4
Ajustes ortodónticos	4	0,03	3,2
Cementado de prótesis	6	0,05	4,6
Prescripción farmacológica	31	0,25	24,8
TOTAL	125	1	100

Las obturaciones / reconstrucciones fueron los tratamientos más realizados mostrándose en un 35,2% de todas las actuaciones odontológicas, este tratamiento se llevó a cabo en 18 de los 19 dientes que mostraron caries primaria y en la totalidad de los dientes que presentaron molestias a nivel cervical derivadas de las abrasiones / recesiones gingivales, así como en la totalidad de las fracturas dentales y de la restauraciones filtradas / rotas.

El 24,8% de las emergencias odontológicas precisaron de administración farmacológica como coadyuvante de alguna de las técnicas asistenciales (15,2%) y para el tratamiento sintomático de las lesiones de las mucosas (9,6%).

La tartrectomía fue el tercer tratamiento realizado (22,4%), el cual estuvo orientado a revertir los problemas derivados de la gingivitis en su totalidad (25 de los pacientes) y como tratamiento de mantenimiento para controlar o estabilizar la enfermedad periodontal en 3 de los 6 pacientes que presentaron esta patología.

El tratamiento de conductos represento un 4,8% de la asistencia odontológica, estuvo encaminado al tratamiento de los 4 casos de periodontitis periapical / absceso y la pulpitis. Uno de los casos de periodontitis periapical precisó de dos asistencias en días alternos.

El recementado de prótesis fijas representó un 4,6% de la totalidad de las causas de asistencia odontológica.

El 3,2% del total de los tratamientos realizados fueron destinados para atender las 4 emergencias acontecidas por problemas ortodónticos.

Las extracciones dentales representaron un 2,4% de los tratamientos, esta técnica se realizó en el resto radicular para revertir su patología derivada, como tratamiento en un cordal superior con presencia de caries y en un caso de pericoronaritis a causa de un cordal inferior parcialmente erupcionado.

El raspado y alisado radicular se realizó en 3 de los 6 pacientes que presentaron enfermedad periodontal, representando un 2,4% de los tratamientos realizados.

DISCUSIÓN

Las emergencias bucodentales son una de las principales causas de asistencia sanitaria a bordo de los buques de la armada española, la gingivitis y la caries siguen siendo las emergencias más comunes durante las navegaciones donde se prestó asistencia odontológica especializada, en nuestro caso representaron el 39,28% del total de las emergencias odonto-

lógicas. Diferentes estudios establecen que entre un 50 y 80% de las patologías ocurridas durante los despliegues pueden ser diagnosticadas y tratadas en las fases previas a los mismos, no obstante, se debe tener en consideración que el acceso rutinario a la asistencia odontológica del personal de dotación de los buques de la armada se encuentra limitado por los numerosos días que pasan en la mar debido a sus fases de entrenamiento y maniobras, haciendo que su seguimiento como pacientes por parte del odontólogo sea una tarea difícil ya que los marinos al encontrarse embarcados no pueden acudir a las citas programadas para someterse a tratamiento, lo que agrava sus patologías y les impide adquirir la aptitud dental en el reconocimiento previo a la misión^{1,2,9,11,12}.

Debemos tener presente que la caries dental es también la causa principal de las patologías pulpares (pulpitis) y de las restauraciones filtradas / rotas⁹.

Por otro lado, existen causas de asistencia odontológica que no son predecibles con las pruebas diagnósticas de las que se dispone actualmente, como son las restauraciones filtradas / rotas, las patologías de la mucosa, las fracturas dentales, el desmenuado de prótesis fijas y los problemas ortodónticos entre otros^{1,11,12,13}.

Se estableció como emergencia odontológica a toda aquella situación que impidiese al militar asistir a su puesto de trabajo o de disfrutar de su tiempo de ocio o descanso para acudir al gabinete de odontología.

Otra de las consideraciones a tener en cuenta son las condiciones particulares de la misión, ya que el acceso al servicio de odontología se encontraba disponible dentro del buque lo que facilitaba la asistencia y el tratamiento de las diferentes patologías que ocurrieron.

Los resultados de nuestro análisis están en consonancia con las tasas de emergencia dental ocurridas en el 2015 a bordo del Buque de Asalto Anfibio "Galicia" durante la OMP ATALANTA estudiadas por Megino, donde la caries y la gingivitis se situaban como las principales causas de asistencia odontológica.

Alexander describió en 1996 que el 11% de las emergencias odontológicas en buques de la armada Británica fueron por causas traumatológicas^{9,14}.

Becker y Ashkenazi establecen el uso de armas como factor de riesgo de las lesiones odontológicas traumáticas de los soldados, no obstante sus resultados no son significativos para nuestro estudio ya que en los buques de guerra de la armada española el número de militares que portan armas es mínimo^{9,15}.

Los servicios de odontología de la Armada española realizan reconocimientos pre-misión a los militares que van a ser desplegados debiendo certificar como "apto" al personal con una "Aptitud Dental" clase 1 o 2 y como "no apto" a aquel que presente una "Aptitud Dental" de tipo 3 o 4, debiendo realizarse el reconocimiento con antelación suficiente para poder revertir a tiempo la "no aptitud", siendo el jefe de la sanidad del buque el responsable de la coordinación con el equipo odontológico de la Base o Arsenal.

El cribado y el tratamiento dental objetivo de los militares antes del despliegue reducen eficazmente las emergencias dentales en la mar^{1,4,5,6,7,8,16}.

Se necesitan más estudios que permitan analizar las principales emergencias dentales a bordo de buques de la armada

española, en especial en aquellos que no dispongan de gabinete de odontología, con la intención de establecer las necesidades formativas del personal sanitario destinado o que vaya a ser comisionado en los mismos, así como para optimizar los recursos materiales odontológicos y farmacológicos específicos de los que disponer en las enfermerías de las unidades de la Armada con los que afrontar las principales emergencias bucodentales ya que no siempre es posible desplegar un odontólogo.

Las medidas preventivas y la educación en técnicas de higiene y salud oral, son otras de las funciones del oficial odontólogo. Estas medidas se deben aplicar con la intención de concienciar a los militares de la importancia de mantener un correcto estado de salud bucodental y de las repercusiones que pueden conllevar las enfermedades orales tanto para su desarrollo personal como profesional.

CONCLUSIÓN

La tasa de emergencia dental durante la OMP EUNAVFOR MED SOPHIA 2017 a bordo del B.A.C. A-15 "Cantabria" durante un periodo de 122 días, fue de 1.444,32 por cada 1000 soldados por año, lo que demuestra que las patologías bucodentales presentan una alta incidencia durante los despliegues navales en los que participa la Armada Española.

La gingivitis junto con la caries fueron las principales causas de asistencia odontológica, siendo necesario establecer un correcto diagnóstico de las mismas previo a la navegación y con antelación suficiente para que puedan ser tratadas, por otro lado, es necesario que el personal de sanidad a bordo de buques que no dispongan de odontólogo estén familiarizados con las emergencias bucodentales más comunes y sean capaces de identificar la opción farmacológica ideal para cada caso, así como, disponer de material odontológico para poder realizar tratamientos temporales con los que mantener al paciente a bordo hasta la llegada a puerto sin tener que recurrir a la evacuación médica por problemas odontológicos (MEDEVAC / CASEVAC).

Estrategias preventivas y planes de prevención en salud oral deberían implementarse entre las dotaciones de los buques, con el fin de identificar a los grupos de población con mayores riesgos, para actuar en consecuencia.

Se deberían realizar nuevos estudios que analizaran la etiología de las emergencias bucodentales a bordo de los buques de la Armada española que no disponen de gabinete de odontología, con lo que conocer de manera objetiva el número y tipos de patologías orales ocurridas, pues consideramos que la presencia del oficial odontólogo embarcado aumenta la demanda y por ende el número de emergencias por motivos odontológicos.

BIBLIOGRAFÍA

1. Megino Blasco L. Asistencia odontológica a bordo del Buque de Asalto Anfibio "Galicia" durante la operación de mantenimiento de la paz Atalanta 2015. Incidencias en la primera rotación. *Sanid Mil.* 2017; 73(1) 258-263.
2. Mombiedro Sandoval R. Emergencias orales en los militares españoles desplegados en Bosnia Herzegovina. Incidencias durante 9 semanas (2000-2001). *RCOE* 2007; 12(4): 237-244.

3. Mombiedro Sandoval R. Misiones de la sanidad militar. Especialidad fundamental odontología. Propuesta de empleo. *Sanid Mil.* 2013; 69(4): 266-273.
4. Chaffin J, Moss D. Review of current U.S. Army Dental Emergency Rates. *Mil Med.* 2008; 173(1): 23-26
5. North Atlantic Treaty Organization (NATO). Military Agency for Standardization (MAS) STANAG 2466 MEDSTD (Edition 3) Dental fitness standards for military personnel and the NATO dental fitness classification system. AmedP-4.4, EDITION A. MEDSTD/2466. (06-March-2014).
6. Protocolo de 26 de julio de 2006, de la Inspección General de Sanidad, sobre reconocimiento odontológico básico y formalización de la ficha dental (26-07-2006).
7. Simecek J, McGinley JL, Levine M, Diefenderfer Kim, Ahlf R. A statistical method to evaluate dental classification systems used by military dental services. *Mil Med.* 2008 Jan;173(1 Suppl):51-55.
8. Richardson PS. Dental risk assessment for military personnel. *Mil Med.* 2005 Jun;170(6):542-545.
9. Von Wilmowski C, Kiesewetter MR, Moest T. Dental treatment on a German warship during a three-month deployment. *Army Med Corps* 2014; 160:42-45.
10. Keller DL. Reduction of dental emergencies through dental readiness. *Mil Med* 1988 Oct; 153(10):498-501.
11. Rodden JW, Simecek JW. Dental emergency visits to Marine corps personnel. *Mil Med* 1995 Nov; 160(11):555-557.
12. Deutsch WH, Simecek JW. Dental emergencies among Marines ashore in operations Desert Shield/Storm. *Mil Med* 1996 Oct; 161(10):620-623.
13. Payne TF, Posey WR. Analysis of dental casualties in prolonged field training exercises. *Mil Med* 1981 Apr; 146(4):265, 269-271.
14. Alexander DC. Dental recall status and unscheduled dental attendances in British warship. *Mil Med* 1996; 161:268-272.
15. Becker T, Ashkenazi M. Incidence of reported dental trauma among soldiers during basic training. *Mil Med* 2009; 174:190-192.
16. Richardson PS. Dental morbidity in United Kingdom armed forces, Iraq 2003. *Mil Med* 2005 Jun;170(6):536-541

Masa palpable en muslo con antecedente traumático

Valdés Fernández M^aB.¹, Gil Sierra M^aA.², Vallejo Desviat M^aP.³, Pérez Atienza M^aL.², Crego Vita D.⁴, Rueda Correa F.⁵, Alegre Bernal G.⁶, Molina López-Nava P.⁷

Sanidad mil. 2018; 74 (2): 118-119, ISSN: 1887-8571

PRESENTACIÓN

Mujer de 55 años remitida desde el Servicio de Rehabilitación, donde estaba en seguimiento por lumbalgia izquierda, para ecografía de partes blandas por masa palpable en la cara posterior del muslo derecho que la paciente relacionaba con un traumatismo antiguo, un accidente laboral (hostelería) con caída sobre el hemicuerpo derecho hacía 6 meses. Notaba sensación de bulto en dicha zona de unos 3 meses de evolución. No refería antecedentes personales de interés.

En la exploración física se palpaba una tumoración no dolorosa, de consistencia no pétreo, en el tercio superior de la cara posterior del muslo derecho, cerca del isquion, que solo se notaba con flexión máxima de la cadera. Maniobra de Lasègue y Bragard negativas. Fuerza, sensibilidad y reflejos osteotendinosos en el miembro inferior derecho conservados.

Hallazgos en ecografía:

Bajo la tumoración se visualiza una imagen nodular, aparentemente intramuscular, de 5 cm de eje máximo (longitudinal), bien delimitada, con ecoestructura heterogénea con pequeñas zonas quísticas y sin señal doppler interna (Figura 1). Dicha imagen ecográfica podía ser compatible con un hematoma intramuscular dada la existencia de antecedente traumático, pero debido al intervalo tan prolongado desde dicho traumatismo (6 meses) y a las limitaciones de la ecografía para el estudio de partes blandas, se recomendó completar el estudio con una Resonancia Magnética (RM).

En la RM la lesión presentaba señal isoíntensa respecto al músculo en secuencias T1 con algún foco hiperíntenso sugestivo de componente hemorrágico e hiperíntensa con áreas quísticas en secuencias T2 y realce heterogéneo tras la administración de contraste intravenoso (Figura 2).

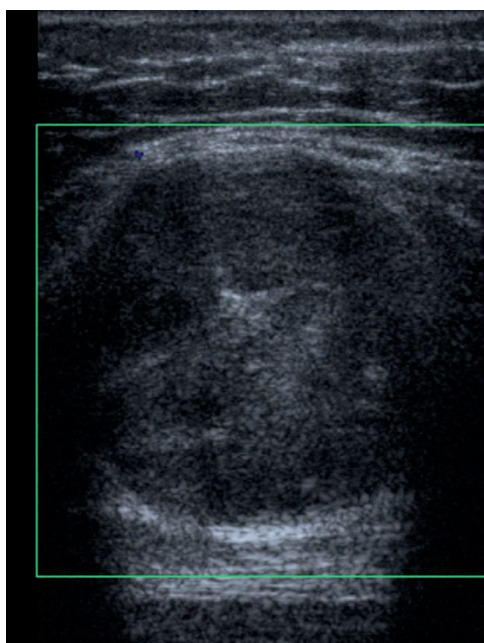


Figura 1



Figura 2

¹ Médico civil. Hospital Central de la Defensa Gómez Ulla. Servicio de Radiodiagnóstico. Prof. Asociado Universidad de Alcalá de Henares. IMIDEF.

² Médico civil. Hospital Central de la Defensa Gómez Ulla. Servicio de Radiodiagnóstico. IMIDEF.

³ TCol. Médico. Hospital Central de la Defensa Gómez Ulla. Servicio de Radiodiagnóstico. Profesor Centro Universitario de la Defensa. IMIDEF.

⁴ Cte. Médico. Hospital Central de la Defensa Gómez Ulla. Servicio de Traumatología. IMIDEF.

⁵ Médico civil. Hospital Central de la Defensa Gómez Ulla. Servicio de Anatomía Patológica. Profesor Clínico Universidad de Alcalá. IMIDEF.

⁶ Médico civil. Hospital Central de la Defensa Gómez Ulla. Servicio de Rehabilitación. IMIDEF.

⁷ Cor. Médico. Hospital Central de la Defensa Gómez Ulla. Servicio de Radiodiagnóstico. Profesor Centro Universitario de la Defensa. IMIDEF.

Dirección para correspondencia: D^a M^a Belén Valdés Fernández. Servicio de Radiodiagnóstico. Hospital Central de la Defensa Gómez Ulla. mvalfel@oc.mde.es

Recibido: 12 de abril de 2018

Aceptado: 23 de abril de 2018

doi: 10.4321/S1887-85712018000200009

Diagnóstico: Schwannoma del nervio ciático

DISCUSIÓN

Los hematomas en ecografía presentan una apariencia inespecífica y muy variable¹. En la fase aguda se suelen caracterizar por una hipoecogenicidad heterogénea. Posteriormente cuando comienza la coagulación, el hematoma se vuelve difusamente hiperecogénico y puede aparecer como una masa quística compleja con paredes engrosadas hiperecogénicas, nódulos murales y septos internos. La formación de una cápsula fibrosa alrededor del hematoma previene su absorción y permite sangrado recurrente y expansión progresiva, mostrándose como una lesión bien definida. Estos hematomas en la fase crónica pueden ser anecogénicos, predominantemente hipoecogénicos con ecos internos difusos homogéneos, con niveles líquidos-detritus o pueden ser discretamente ecogénicos de forma difusa y ocasionalmente hasta tener un aspecto sólido en lugar de quístico. Los hematomas organizados deben ser considerados en el diagnóstico diferencial de masas de partes blandas superficiales² y pueden ser similares a un absceso o incluso a una neoplasia¹.

En nuestro caso, la RM permitió comprobar que dicha imagen correspondía a una lesión sólida por la presencia de realce tras la administración de contraste intravenoso, descartando la posibilidad de hematoma encapsulado y que además se encontraba en el trayecto del nervio ciático, por lo que resultaba sugestiva de estirpe neurogénica.

Se decidió intervención quirúrgica y se identificó un tumor de la vaina neural del ciático en la división en sus ramas tibial y peroneo común. Se realizó disección del mismo comprobando la integridad del nervio con monitorización intraoperatoria neurofisiológica.

Histológicamente la lesión estaba constituida por áreas hipo e hiper celulares pobladas por elementos fusocelulares dispuestos entrelazados, en puntos esbozando imágenes de empalizada y mostrando en su mayor parte núcleos elongados compatible con schwannoma. Además existían cambios degenerativos (algunas células con núcleos polilobulados de mayor tamaño, luces vasculares de paredes hialinizadas, infiltrados inflamatorios linfocitarios, áreas de extravasación hemática e histiocitos cargados de pigmento hemosiderínico), por lo que el diagnóstico anatomopatológico fue de schwannoma anciano.

El schwannoma también llamado neurinoma o neurilemoma es un tumor benigno que crece de la vaina del nervio periférico a partir de las células de Schwann que son las encargadas de producir la mielina. Ocurre con más frecuencia en adultos entre los 20-50 años. Generalmente aparece como lesión solitaria y

afecta al tronco principal del nervio³. Se encuentra en la vaina y no atraviesa el nervio, por eso es con frecuencia silente y a veces resulta un hallazgo incidental. Aunque las pruebas de imagen (ecografía y RM) pueden ayudar a su diagnóstico, es necesaria la confirmación histológica.

El término schwannoma “anciano” se refiere a una variante que tiene características degenerativas que ocurren con la duración prolongada de la lesión. Fue descrita por Ackerman y Taylor en 1951 y constituyen el 0,8% de todos los tumores de partes blandas⁴.

Su localización en el nervio ciático es muy rara y, aunque el schwannoma sea el tipo más frecuente de los tumores benignos de la vaina del nervio periférico, su frecuencia de aparición en el miembro inferior es en torno al 1%⁴. La presentación clínica más habitual del schwannoma del nervio ciático es una masa palpable dolorosa. Otros síntomas pueden ser dolor radicular y distal a la lesión, parestesia, hipoestesia y con menos frecuencia déficits motores.

Otras lesiones expansivas que pueden ocurrir en el nervio ciático son el hamartoma fibrolipomatoso, lipoma intraneural, hemangioma de la vaina, neurofibrolipoma, quistes mucoides y también tumores malignos.

El tratamiento es la exéresis quirúrgica, pudiendo ser extirpada preservando la integridad del nervio.

Tienen buen pronóstico y tienen baja incidencia de recurrencia y de transformación maligna³.

El interés de este caso radica en la importancia de la correlación clínico-radiológica para el buen manejo de los pacientes, ya que lesiones de diferente naturaleza pueden presentar similar apariencia ecográfica (hematoma/absceso/neoplasia) y por la inusual localización de este schwannoma.

BIBLIOGRAFÍA

1. Jeffrey D Wicks, Terry M. Silver and Robert L. Bree. Gray Scale Features of Hematomas: An Ultrasonic Spectrum. *Am J Roentgenol* 1978;131:977-980.
2. Ryu Jung Kyu MD, Jin Wook MD, Kim Gou Young MD. Sonographic Appearances of Small Organizing Hematomas and Thrombi Mimicking Superficial Soft Tissue Tumors. *J Ultrasound Med* 2011;30:1431-1436.
3. S. Jerbi Omezzine, B. Zaara, M. Ben Ali, F. Abid, N. Sassi, H.A. Hamza. A rare cause of non discal sciatica: schwannoma of the sciatic nerve. *Orthopaedics&Traumatology: Surgery & Research*, 2009;95:543-546
4. Germano Nascimento, Thais Nomi, Raquel Marques, Joao Leiria, Carmen Silva, Jorge Periquito. Ancient Schwannoma of superficial peroneal nerve presenting as intermittent leg pain: A case Report. *Int J Surg Case Rep*. 2015;6:19-22.

El doctor D. Manuel Gómez-Durán Martínez (1898-1984), general, laureado y académico de Medicina

Ponte Hernando FJ.¹, Rodríguez Botana B.², Álvarez Fernández de Arroyabe N.³

Sanidad mil. 2018; 74 (2): 120-133, ISSN: 1887-8571

RESUMEN

Estudiamos la vida y obra de uno de los más importantes cirujanos militares españoles del siglo XX. Fue un discípulo predilecto de D. Mariano Gómez Ulla (1877-1945). Ambos eran gallegos y estudiaron en la Facultad de Medicina de la Universidad de Santiago de Compostela. Manuel Gómez Durán como su maestro, demostró una gran capacidad organizativa y quirúrgica, en África y en la guerra civil española. Gómez Durán publicó más que Gómez Ulla, aunque en su obra es patente la influencia y el estilo quirúrgico de su maestro. Su mérito principal fue recoger su experiencia en cirugía de guerra, al momento de producirse, en forma de cuidadosas historias clínicas. Hasta el punto de que su obra cumbre sobre la materia «Cirugía de Guerra» en dos volúmenes, se publica en 1938, antes de acabar la guerra civil. Al llegar la paz, fue profesor de cirugía de Guerra en la Academia de Sanidad Militar y Jefe de Cirugía del Hospital Gómez Ulla. Médico de la Beneficencia provincial de Madrid y de varios centros hospitalarios para sacerdotes. Recibió múltiples condecoraciones, entre ellas la Cruz Laureada de San Fernando (colectiva) por su destacada labor en el frente de guerra de la Ciudad Universitaria de Madrid. El Papa Juan XXIII le concedió la Encomienda de la Orden Equestre de San Gregorio Magno. Fue académico numerario de la Real Academia Nacional de Medicina.

PALABRAS CLAVE: Cirugía, Guerra, Sanidad, Militar, Medicina, Hospital Gómez Ulla.

Dr. Manuel Gómez-Durán Martínez (1898-1984), Laureate General and Academic of Medicine

SUMMARY: We study the life and work of one of the most important Spanish military surgeons of the 20th century. He was a favorite disciple of D. Mariano Gómez Ulla (1877-1945). Both, were Galicians and had studied in the Faculty of Medicine of the University of Santiago de Compostela. Manuel Gómez Durán as his teacher, demonstrated a great organizational and surgical capacity, in Africa and in the Spanish civil war. Gómez Durán published more than Gómez Ulla, although in his works it is clear the influence and the surgical style of his teacher. His main merit was to collect his experience in war surgery, at the time of production, in the form of careful medical records. To the extent, that his summit on the subject "War Surgery" in two volumes, was published in 1938, before the end of the civil war. When peace arrived, he was professor of surgery of war in the Academy of Military Health, and Head of Surgery of the Hospital Gómez Ulla. Doctor of the Provincial Benefit of Madrid, and several hospitals for priests. He received multiple honors as the Laureate Cross of San Fernando (collective) for his outstanding work in the war front of the University City of Madrid. Pope John XXIII named him Commander of the Equestrian Order of St. Gregory the Great. He was fellow of the Royal National Academy of Medicine.

KEYWORDS: Surgery, War, Health, Military, Medicine, Hospital Gómez Ulla.

Hay hombres que hacen las cosas y las llevan a término, hombres que por donde quiera que van, siempre les acompaña el orden, la claridad, el éxito.

André Maurois¹.

ORÍGENES

D. Manuel Gómez Durán nació en Antas, Ayuntamiento de La Lama, (Pontevedra) el 27 de marzo de 1898. Fue hijo de D. Manuel Gómez Martínez, médico² rural muy

¹ Cap. Médico (RV). Universidad de Santiago de Compostela. Profesor de Historia de la Ciencia. Facultad de Medicina. España.

² Médico civil. Universidad de Santiago de Compostela. Profesor de Historia de la Ciencia. Facultad de Medicina. España.

³ Licenciada en Ciencias Biológicas. España.

Dirección para correspondencia: fernandojulio.ponte@usc.es.

Recibido: 27 de febrero de 2018

Aceptado: 16 de marzo de 2018

doi: 10.4321/S1887-857120180002000010

¹ Maurois, André. (1947) *Diálogos sobre el Mando*. Madrid. EPESA.p.26,

² AHUS Legajo 544, Expte. 14. Manuel, padre, (nacido el 3 de agosto de 1860) cursó la carrera con calificaciones ordinarias entre 1882 y 1888.

acreditado³, y D^a Amalia Durán Quintana, maestra. Fueron nueve hermanos: Erundina, Manuel, Alejandro, Antonio, José, Valeriano, Amalia Leopoldina, Salustiano e Isabel. D. Manuel, padre, fue también Inspector Municipal de Sanidad de La Lama.



Figura 1. El Coronel Gómez Durán en la Real Academia de Medicina.

Manuel sintió vocación médica, al igual que su hermano gemelo⁴ Alejandro⁵, pero no deseaban dedicarse a la asistencia rural. Ambos hermanos que ingresaron en 1916 en la Facultad de Medicina compostelana tuvieron unos expedientes académicos extraordinarios con 29 y 28 Matrículas de Honor respectivamente. Manuel hizo los ejercicios de grado de Licenciado en Medicina, culminados con Sobresaliente, el 15 de junio de 1923 y Alejandro el día 18, con el mismo resultado. Misterios de la gemelaridad.

³ Esteban Hernández, Agustín (1996) 3ª Etapa: de la 1ª a la 2ª Guerra Mundial pasando por la Guerra Civil Española. EN: VV.AA. Gómez Ulla: *Hospital Militar Central, cien años de Historia (1896-1996)*. Madrid. Ministerio de Defensa. Sec. Gral. Técnica. Pp.152-154.

⁴ Manuel que nació a las tres de la tarde, era media hora mayor que Alejandro, que nació a las tres y media. vid. Partidas de Bautismo en AHUS Legajo 540, Expte. 8 y Alejandro Leg. 540, Expte. 7.

⁵ Esteban Hernández, Agustín (1996) 3ª Etapa: de la 1ª a la 2ª Guerra Mundial pasando por la Guerra Civil Española. EN: VV.AA. Gómez Ulla: *Hospital Militar Central, cien años de Historia (1896-1996)*. Madrid. Ministerio de Defensa. Sec. Gral. Técnica. Pp.152-154.

SANIDAD MILITAR

Ambos tuvieron en el último año de carrera, además de cinco matrículas de honor en su curso de medicina, otra en Análisis Químico, en la Facultad de Farmacia, que era preceptiva para el doctorado y la única que se podía cursar, a este fin, en las universidades de distrito. A Manuel su expediente le valió el «Premio Fernández Carril» al mejor de la licenciatura en 1923.

Ese mismo año, ingresan ambos hermanos, por oposición, en el Cuerpo de Sanidad Militar, el 28 de septiembre.

Manuel, durante su formación en la Academia como alférez alumno, tuvo que cursar en la Universidad Central, el resto de las asignaturas del doctorado: Historia crítica de la Medicina e Histología y preparó su tesis doctoral titulada: *Contribución al estudio de las variedades anastomóticas del plexo lumbar y de su distribución periférica*, que leerá y defenderá en 1925, en la Universidad Central de Madrid con Sobresaliente. Al año siguiente la publicará, con el mismo título, en 174 páginas, en la Imprenta de Manuel Tutor.

Alejandro hizo lo mismo, pues se doctorará también en 1925 con la tesis: *Contribución al estudio de ramificación de la arteria hipogástrica e interpretación de las anomalías más frecuentemente observadas en su distribución*, que editó en la misma Imprenta en 1926.

África

Ambos hermanos fueron promovidos a tenientes médicos, el 21 de mayo de 1924. Alejandro con el número 3 y Manuel con el 4, de una promoción de 30 médicos alumnos. Manuel fue destinado al Hospital Militar de Las Palmas, donde se hizo cargo de las clínicas de Medicina, Infecciosas y Cirugía; dedicando sus escasos ratos libres a preparar las oposiciones a la Beneficencia Municipal de Madrid, en las que consiguió el número 3, de 75 plazas. En 26 de diciembre (D.O. 291) de 1924 sale destinado al Regimiento de infantería Jaén 72, expedicionario en Ceuta, al que no se incorpora hasta el 28 de enero por llevar desde el 27 de noviembre ingresado en Las Palmas por una afección intestinal, sin duda, severa. Presta diversos servicios en esa zona de Ceuta y Tetuán, hasta que el 15 de diciembre de 1926 se traslada a Alcazarquivir, ciudad del norte de Marruecos, cercana a Larache, al Batallón de Cazadores de África nº 12.

El 8 de junio de 1928 se incorpora, destinado, al hospital de Alcazarquivir, donde tiene sus primeras experiencias quirúrgicas. Allí decide prepararse para hacerse cirujano. Por R.O. de 21 de mayo de 1929, ambos hermanos, son declarados aptos para el ascenso a capitán, como números 2 y 3 respectivamente, de una relación de 25 tenientes médicos y ascendidos en la misma fecha. Alejandro había sido destinado del batallón de ingenieros de Tetuán, al segundo grupo de la primera Comandancia de Sanidad Militar. Estando en este destino y en los cursos de especialización en Radiología en el Hospital Militar de Carabanchel, va destinado al regimiento de Infantería Toledo 35, continuando en los cursos. En el mismo D.O. y página, Manuel pasa del Hospital de Alcazarquivir, al regimiento de infantería Guipúzcoa 53, en Vitoria.



Figura 2. Entrada al Hospital Militar Gómez Ulla de Tetuán.

Especialidad de Cirugía con Gómez Ulla

En 1929, Manuel, nombrado alumno de la especialidad de Cirugía por R.O de 28 de septiembre (D.O. nº 217) ,llega al Hospital Militar de Carabanchel, junto al capitán Antonio Sierra Forniés y el teniente médico José Villalobos Roldán, a formarse como cirujano. Allí conocería a su maestro, D. Mariano Gómez Ulla, quién, desde 1946, da nombre a dicho hospital. Su afinidad y devoción por el gran maestro compostelano de la cirugía, la manifestó Manuel en 1960, en su discurso de ingreso en la RANM, diciendo, entre otras muchas cosas:

Fue un inolvidable maestro que ejercía un auténtico y efectivo Magisterio, en el más amplio sentido de la palabra; porque no sólo enseñaba clínica y técnicas quirúrgicas, sino que a su lado se aprendían dos cosas, que no pueden enseñarse en los libros: La formación de la conciencia del cirujano y el arte del ejercicio profesional⁶.

También tuvo Gómez Durán, en esa circunstancia, un recuerdo para su vieja Escuela compostelana y su influencia en Gómez Ulla:

⁶ Gómez Durán, M (1960) *Aportación de la Cirugía de Guerra al progreso quirúrgico actual*. Discurso para ingreso en la Real Academia de Medicina del Académico electo Excmo. Sr. D. Manuel Gómez Durán, leído el día 10 de junio de 1960 y contestación del Académico numerario Excmo. Sr. D. Francisco Martín Lagos. Madrid. Instituto de España. Real Academia Nacional de Medicina. págs. 14-15.

Este equilibrio de poderes del hombre integral, daba a su persona una aureola de prestigio, distinción y prestancia inconfundibles, de gran señor que inspiraba a un tiempo, respeto y cariño, admiración y afecto. Así parecía ensamblar de modo admirable y único, el atuendo, el rito y modales solemnes, de sus venerables Maestros de la Universidad Compostelana, don Timoteo Sánchez Freire y don Maximino Teijeiro, con la elegancia, corrección y estilo de los grandes cirujanos franceses: Pierre Duval, Antonin Gosset y Victor Pauchet, con los que convivió y colaboró en la primera guerra mundial.⁷

La admiración fue mutua, ya que, según Martín Lagos:

Desde el momento de la entrada de Gómez-Durán en Carabanchel, el Maestro se da cuenta de las condiciones personales de su nuevo discípulo y paisano, y pronto le hace uno de sus ayudantes predilectos, le llama para que colabore activamente en las grandes intervenciones, y le confía el estudio de los enfermos más delicados⁸.

En esa ocasión solemne de su ingreso en la RANM, la sesión acabó con un emocionado abrazo con el otro gran superviviente de la cirugía militar de África y de la Guerra civil--que la hizo en

⁷ Ibid. p.13.

⁸ Martín Lagos, F (1960) Discurso de contestación al de ingreso como Académico de Número en la RANM del Excmo. Sr. D. Manuel Gómez Durán. Madrid. Instituto de España. RANM. Pp.294-295.

el Madrid revolucionario--D. Manuel Bastos Ansart. (Esteban Hernández, 1984).

A los efectos de continuar los estudios de especialización, el rey les prorroga un trimestre a partir del 1 de abril de 1930, con derecho a percibo de las dietas reglamentarias a los cirujanos capitanes alumnos D. Antonio Sierra Forniés y D. Manuel Gómez Durán, además de a dos otorrinolaringólogos y dos radiólogos. Nuevamente se prorroga por R.O. de 17 de septiembre de 1930. (D.O n° 211 de 19 de septiembre de 1930.p.705) y por R.O. Circular de 4 de abril de 1931, (D.O. n° 77 de 7 de abril de 1931.p.42), diez días antes de proclamarse la II República. 3 días antes de esta, Alejandro es nombrado Jefe de Radiología del Hospital de Tetuán⁹.

En el Hospital de Tetuán: Un mago del bisturí

En 1931, ya cirujano, contrae matrimonio, el 6 de mayo, con D^a María Lafleur Roca y se incorporó a Tetuán. El Hospital Militar de Tetuán era un magnífico y colosal centro de dos mil camas, inaugurado en 1921. Manuel era Jefe del Servicio de Cirugía y Alejandro del de Radiología¹⁰ (fig. 2). Veamos como lo describe (fig. 3) un paciente, periodista, llamado Alfonso Guizán¹¹ en un artículo titulado: Cartas a una donostiarra: Noches de Hospital, dedicado a Luz Aguado y Baza, amorosamente¹²:

Es alegre y sombría a la vez la traza de este hospital que me cobija. Por fuera, es de ladrillo rojo y piedra sin afeites. Sus recios muros de un tono gris y adusto, sobrecojen (sic) un poco el ánimo del enfermo que va a entrar en él.

Al trasponer el umbral, cambia por arte de encantamiento el pétreo decorado: Mármoles blanquísimos y espejantes, caprichosos zócalos, claras y espaciosas salas llenas de sol que se tamiza, gozoso, a través de los amplios ventanales empleados. Por todas partes, limpieza, aseo, pulcritud.

El pabellón de cirugía, donde me hallo, está bajo la dirección de un pontevedrés: don Manuel Gómez Durán. Su labor fecunda oscurece todo elogio que de él pudiera hacerse: Diremos solamente que es un mago del bisturí.

Manuel Gómez Durán y la J.A.E.

En dos ocasiones 1934 y 1935, Manuel solicita beca de la Junta de Ampliación de Estudios¹³ para ampliar conocimientos quirúrgicos y de organización sanitaria en Europa.



Figura 3. Alejandro (izda) y Manuel Gómez Durán. Arch. familiar.

En carta firmada en Tetuán, a 24 de enero de 1934, como Jefe del Centro Quirúrgico del Hospital Militar de Tetuán, Manuel solicita, tras una extensa exposición de motivos, una beca de formación con tres objetivos fundamentales a conseguir:

- 1º Nuevas orientaciones y perfeccionamiento de la técnica quirúrgica de la Gran cirugía cavitaria.
- 2º Iniciación en las cuestiones prácticas de cirugía experimental.
- 3º Formación en coordinación de los distintos servicios de una gran clínica quirúrgica.

Solicita una estancia de dos meses (lo que le permite su cargo) en el Centro de clínica quirúrgica de la Salpêtrière en París, dirigido por el Profesor Antonin Gosset. Detrás de esta petición debía estar una indicación de Gómez Ulla, que había estado trabajando con el Dr. Gosset en la I Guerra Mundial.

Argumenta que la cuantía de la pensión no puede fijarla por carecer de datos para calcularla en cuanto a viajes, estancia, inscripción en el centro quirúrgico etc. y que conoce el francés. Acompaña su brillante expediente, desde la Facultad hasta ese momento, y no se le concede.

Nuevamente, se dirige a la J.A.E el 16 de enero de 1935, explicando la importancia de la cirugía de hipófisis, y la necesidad de formación especializada para acometerla. Solicita una estancia de uno o dos meses, a comenzar en octubre, en el servicio del Profesor M.P. Lemaitre, del hospital Lariboisière.

⁹ R.O. de 11 de abril de 1931 (D.O. n.º 82).

¹⁰ Anónimo: El Hospital Militar de Tetuán. *Blanco y Negro*, 24 de Febrero de 1935. p.188-189.

¹¹ Escritor y periodista gallego, nacido en Villalba, destinado en Marruecos como Telegrafista militar. Publicó poemas y artículos en *Vida Gallega* y *Faro Villalbés*.

¹² *Vida gallega*. Ilustración regional, año XXVII, n° 638. 20 de agosto de 1935 p. 29.

¹³ Archivo JAE. Expte. 69-569.

Tampoco le fue concedida. No debía tener buenos contactos en la extensa y tupida red clientelar y endogámica de la JAE, pues personas generalmente en relación con la Institución Libre de Enseñanza, con bastantes menos méritos que él, fueron becados una o más veces. Esta es la relación de méritos que aportaba¹⁴:

1. Certificación de hoja de estudios con 26 Matrículas de Honor (nosotros hemos contado 29 en el original, D. Manuel debió escribir de memoria) y dos sobresalientes.
2. Certificación de Alumno Interno por oposición de la Facultad de Medicina. (Anatomía).
3. Certificación de Premio «Fernández Carril» de la Facultad, al alumno con mayor aprovechamiento.
4. Certificación del grado de Doctor con calificación de sobresaliente¹⁵.
5. Certificación de haber ingresado mediante oposición en el cuerpo de Sanidad Militar.
6. Certificación de haber ingresado mediante oposición en el cuerpo de la Beneficencia Municipal de Madrid.
7. Nombramiento, en virtud de concurso, de Médico de varias sociedades benéficas de Madrid.
8. Certificación de haber desempeñado servicios de cirugía en los Hospitales militares de Las Palmas y Alcazarquivir.
9. Certificación de haber ingresado mediante concurso-oposición en los cursos de Cirugía, cuya duración era de dos años en el Hospital Militar Central de Madrid.
10. Nombramiento como cirujano Diplomado del Hospital Militar de Tetuán.
11. Certificación de los servicios prestados como cirujano en dicho hospital.
12. Más de quince trabajos publicados en distintas revistas sobre cuestiones de cirugía. (hasta esa fecha, de 1934, datamos 17 en la bibliografía).

GUERRA CIVIL

Al iniciarse la guerra civil, y durante toda ella, la actividad quirúrgica y organizativa de Manuel es frenética. Recogemos y sintetizamos lo siguiente de su Hoja de servicios.

El 8 de agosto sale con su equipo en trimotor, por orden del general Franco, incorporándose al Ejército de operaciones del Sur. El 11 parte con su equipo quirúrgico para Mérida, donde llega el 12 y organiza un hospital de sangre de 150 camas. El 24 se traslada a Trujillo hasta el 27, en que organiza otro hospital en Navalморal de la Mata de 80 camas, en el convento de las Esclavas Concepcionistas. El 7 de septiembre organiza el hospital de sangre de Talavera de la Reina (San Prudencio), de 150 camas, el 27 del mismo mes va a Torrijos donde organiza otro hospital de 168 camas en el Grupo Escolar. El 30

¹⁴ JAE/69-569. Expte. Pág. 4 de 7.

¹⁵ Gómez Durán se olvidó de incluir aquí el grado de Licenciado con sobresaliente, que obtuvo en los tres ejercicios, y como nota final del mismo, el 15 de junio de 1923. AHUS. N. de los A.

se traslada a Toledo donde organiza otro hospital de 120 camas, en el Colegio de las Doncellas Nobles, permaneciendo allí hasta el 5 de octubre, día en que vuelve a Torrijos, donde reorganiza el hospital y permanece hasta el 28, en que se traslada, siempre con su equipo, a Valmojado, donde organiza otro hospital de 120 camas, en el Grupo Escolar. Allí está hasta el 28 de diciembre en que pasa al hospital de sangre de Griñón. Aquí termina el año 1936. En todos estos hospitales actúa operando y atendiendo a todos los heridos por ser hospitales de extrema vanguardia.

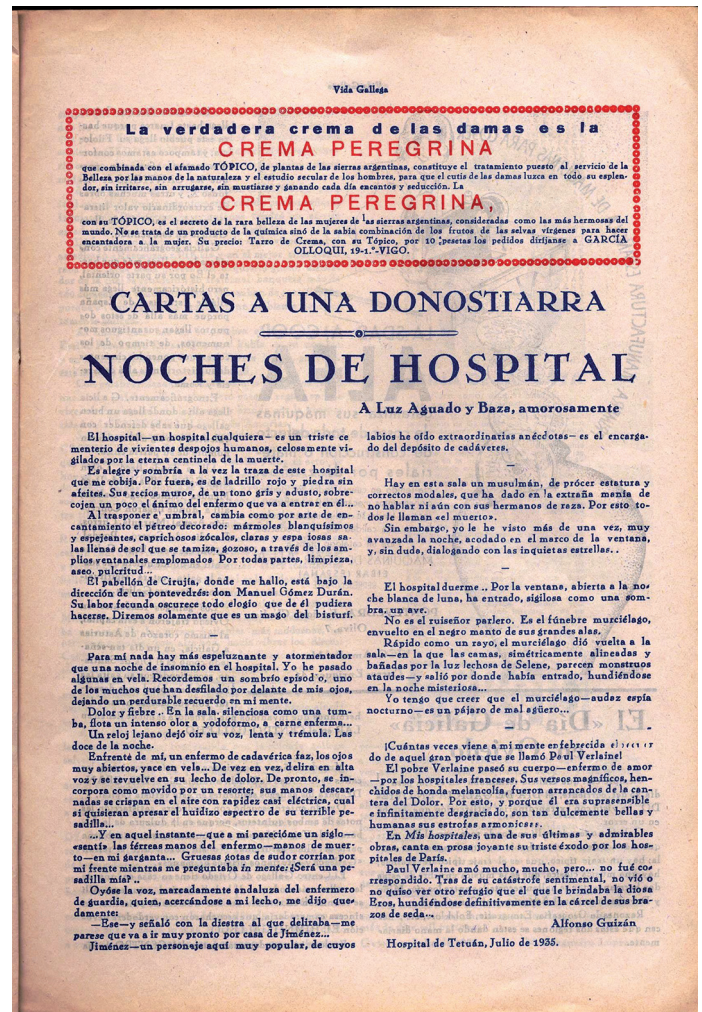


Figura 4. Vida Gallega 20 de agosto de 1935 p.29 carta a una donostiarra.

A partir de entonces, en 1937, actúa en Boadilla del Monte, Pozuelo, Aravaca, Las Rozas y Majadahonda. Vuelve a Griñón donde atiende a los heridos de las batallas del Jarama y Pingarrón. El 28 de febrero se traslada al frente de la Ciudad Universitaria al hospital de sangre de la Escuela de Arquitectura, donde recibe multitud de heridos de los combates de primera línea. Amplia recursos en la misma Escuela, creando otro hospital de sangre, en el que opera sin descanso. Luego vuelve, hasta el 21 de abril, a Griñón y, posteriormente a Getafe, donde organizó un quirófano y varias salas hasta el 8 de julio.

Expulsados del Ejército por el Gobierno republicano

En el D.O. del Ministerio de Defensa Nacional del gobierno republicano de 8 de junio de 1937 «Causan baja en el Ejército, sin opción a derechos pasivos, y sin perjuicio de lo que en su día resulte de la información que se instruye, al efecto, como comprendida en el decreto de 21 de julio último (Gaceta n° 204)», numerosos oficiales, entre ellos muchos médicos. En concreto 5 coroneles médicos, como el luego general, Miguel Parrilla Baamonde (alcanzaría el generalato a los pocos días de acabar la guerra); 16 tenientes coroneles; 87 comandantes médicos; 169 capitanes médicos (los Gómez Durán figuran en los puestos 72 y 73) entre ellos el Dr. Piédrola Gil, que llegará a General y a Catedrático de Medicina Preventiva; Leandro Martín Santos, también discípulo predilecto de Gómez Ulla; Miguel Parrilla Hermida, que, como su padre, alcanzaría el generalato; otro médico compostelano, Camilo Pintos, y 48 tenientes médicos. Un total de 325 médicos militares de carrera. Por lo que, es de imaginar, el magro estado en que quedó la Sanidad militar profesional en el lado republicano, a pesar de contar con figuras como Gómez Ulla, durante un tiempo, hasta que fue encarcelado (a finales de 1938, fue canjeado en la frontera por el socialista Dr. Bago) y el prestigioso traumatólogo Manuel Bastos Ansart. Además, considerando que la gran mayoría eran capitanes, gente joven, pero muchos ya especializados y, al menos los más antiguos, bregados en los frentes de África, tanto en los aspectos médicos como castrenses.

Continúan las operaciones: Brunete y la Ciudad Universitaria

Con motivo de la durísima batalla de Brunete lo trasladan a Valmojado donde actúa como Director del Hospital de sangre y Jefe de equipo hasta el 31 de agosto, en que retorna a la Ciudad Universitaria, hasta el 30 de septiembre en que se le envía a Toledo, hasta el 26 de octubre, en que marcha al Hospital de Sangre de Pinto y luego al de Valdemoro. El 21 de noviembre recibe órdenes de trasladarse a Daroca, en el frente de Aragón, donde organiza un hospital en el colegio de los Escolapios. El 8 de diciembre es trasladado de modo urgentísimo a Sigüenza, desde donde, a las pocas horas de llegar, ha de marchar a Anquela del Ducado, donde organizó otro hospital de sangre en La Resinera (La Avellaneda). Por los servicios prestados en la Ciudad Universitaria, en durísimas condiciones, se les concede la Cruz Laureada de la Real y Militar Orden de San Fernando (colectiva) a las fuerzas que guarnecían la Ciudad Universitaria, entre ellos a Gómez Durán y su equipo. La altísima distinción fue, finalmente, concedida por resolución de 11 de mayo de 1938¹⁶, Curiosamente, en la relación de unidades militares intervinientes y premiadas que se hace, únicamente se cita de modo nominal al Capitán D. Manuel Gómez Durán, como jefe del Equipo quirúrgico n° 1 y al Capitán Prats, al mando de las piezas antitanque¹⁷.

¹⁶ B.O.E. n° 597 de 11 de Junio de 1938. Pp-7808-7809.

¹⁷ Ibid. P.7809.

Obras más destacadas de Manuel Gómez Durán

Nos ceñiremos fundamentalmente a los libros pues la producción de artículos y trabajos breves de Manuel Gómez Durán es de tal extensión que resulta imposible de analizar aquí. Podemos, sólo orientativamente, referirnos a las siguientes obras:

- *Cirugía de guerra*. 2 vols. I. Cirugía cavitaria. II. Cirugía de las extremidades. Madrid. Ed. Nacional. 811 Págs. De él dijo el maestro de la Historia de la Medicina D. Luis Sánchez Granjel:

En el Ejército del general Franco, durante la guerra civil, sobresalió la actuación como cirujano de Manuel Gómez Durán, quien recopiló los resultados de su actividad en un texto de Cirugía de guerra publicado en 1938¹⁸.

- *Heridas penetrantes de cráneo*. (1940) Valladolid. Lib. Santarén. 350 págs.
- *Contribución al estudio de las secuelas postraumáticas: los síndromes deficitarios fisiopáticos de los traumatismos*. (1947) Barcelona-Buenos Aires. Salvat. 325 págs.
- *Aportación de la Cirugía de Guerra al progreso quirúrgico actual*. Discurso para ingreso en la Real Academia de Medicina del Académico electo Excmo. Sr. D. Manuel Gómez Durán, leído el día 10 de junio de 1960, y contestación del Académico numerario Excmo. Sr. D. Francisco Martín Lagos. Madrid. Instituto de España. Real Academia Nacional de Medicina. 305 páginas. Es un discurso, denso, documentado, extenso, ameno, sistemático y claro que nos ha parecido una joya de la materia.

Cirugía de guerra, a la que podemos considerar un compendio de las demás, fue un libro de amplia difusión, anunciándose profusamente en la prensa de la época¹⁹. Tiene la ventaja evidente de que es un libro vivido, sale de la experiencia y cuidadosas anotaciones que Gómez Durán hacía de los numerosísimos y variados casos que tuvo que atender, en su dilatada labor bélica.

El Dr. Josep M^a Massons Esplugas, catalanista moderado y católico, insertado, por circunstancias geográficas, como capitán médico de las Brigadas Internacionales, autor de la monumental obra *Historia de la Sanidad Militar Española*, también habla de él. En relación con la actitud ante las heridas de guerra, sobre si suturarlas o no y la famosa «cura española», cuyo éxito, denuncia Massons, se autoatribuyó el Dr. Josep Trueta, comenta lo siguiente.

El cirujano militar M. Gómez Durán refleja el modo de pensar y actuar de la mayoría de los cirujanos del bando nacional en su obra *Cirugía de Guerra*, que podemos sintetizar así:

¹⁸ Granjel, L.S (1986) Historia General de la Medicina Española. T.V. *Medicina Española Contemporánea*. p.191.

¹⁹ *El Avisador Numantino*, 9 de noviembre de 1938, p.3; *Azul*: órgano de la Falange Española de las J.O.N.S. Año III. n° 657. 15 de noviembre de 1938. P.I. *Labor* (Soria) 27 de octubre de 1938.p.3. *Pensamiento Alavés*, 28 de octubre de 1938.p.1.

1. Cómo es natural propugnaba la limpieza quirúrgica de la herida, incluso después de las seis horas de su producción, conducta que siguieron los cirujanos de los dos bandos.
2. El dilema entre sutura o no sutura, después del Friedrich, lo matizaba así: nunca suturar una herida de no tener la absoluta seguridad de que la limpieza había sido total; en consecuencia, nunca suturaba una herida por metralla, y recomendaba una extremada prudencia a la hora de decidir la sutura en los otros casos.
3. Contemplaba tres clases de sutura: a) la de la piel y sólo la piel, recomendada por Böhrler; b) la de piel y también de planos profundos, y c) la de piel después de haber taponado la herida (en caso de hemorragia en sábana), taponamiento de gasa que retiraba a las 48 horas a través de la brecha resultado de saltar un par de puntos.
4. Nunca se refería a la cura cerrada de las heridas²⁰.

En relación con este tema refiere Massons que, al inicio de la contienda todo el mundo trataba las fracturas por arma de fuego suturando la piel, hasta que el profesor Joaquín Trías y Pujol, que antes de ganar la cátedra, había sido médico militar, les hizo ver lo errada que era esta actitud, ya que lo que funcionaba en la paz, no era igual en la guerra. Pues, suturar una herida en cuya profundidad quedase metralla, trozos de ropa, etc. era condenar al paciente a una gangrena gaseosa. Su consejo era que había que practicar el Friedrich a conciencia, desbridando la herida cuanto fuese necesario y después dejarla abierta. Y en cuanto a la fractura por arma de fuego, más que convertirla en cerrada lo más sensato era considerarla una osteomielitis crónica. De aquí que fueran tratadas con el método de Orr que consistía en recubrir la superficie cruenta con gasas empapadas en vaselina líquida y aplicar, a continuación, un escayolado. Esto dejaba en reposo el foco traumático y se impedía cualquier fenómeno de retención de exudados. Se aplicó también el mismo principio en las grandes heridas de partes blandas. Así nació el impropio llamado método de Trueta. Según Massons, Trueta pudo estudiarlo gracias a disponer de un gran número de camas en el hospital de San Pablo, pero que: «Los trabajos de Trueta en Oxford sobre isquemia renal y otros le confirieron fama universal; no necesita, por tanto, apropiarse de un método que no era suyo porque, en realidad, fue de muchos, aunque, en honor a la verdad si se quisiera otorgar su paternidad a alguien, yo se la otorgaría a Joaquín Trías»²¹.

Años después, Massons, casi centenario, repite esto en sus memorias. (Massons 2013).

En este punto, coincide con Massons, Moral Torres²², que le llama «Método Español» o Técnica de Orr-Bastos-Trueta, afirmando que Trueta no fue su inventor pero sí un gran divulgador

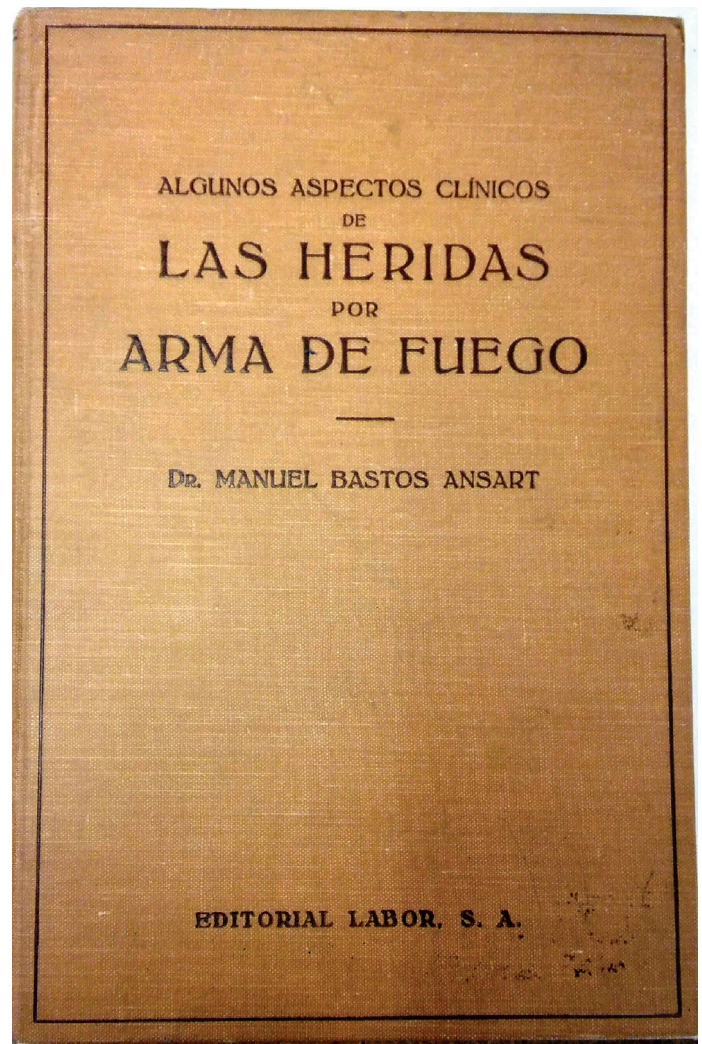


Figura 5. Bastos heridas por arma de fuego.

del mismo, lo que hizo que autores extranjeros le atribuyesen su paternidad.

La postura del Dr. Moral nos parece más acertada pues le atribuye la iniciativa a Bastos Ansart, al menos parcialmente, ya con los heridos de la Revolución de Asturias del año 1934, con cuya experiencia publicó un librito titulado: *Algunos aspectos clínicos de las heridas por arma de fuego*, que se publicó en 1936, dos meses antes de empezar la guerra civil²³, que fué de uso canónico para cirujanos de ambos bandos, en el que explicaba perfectamente la fisiopatología de «el método español»²⁴.

Coinciden con esta postura los Dres. Moratino Palomero, Moratino Martínez, Galán Torres y Guijarro Escribano en su trabajo de 2001²⁵.

²⁰ Massons Esplugas, J. M^a (1994) *Historia de la Sanidad Militar Española*. IV Tomos. T. II. p.481-482. Barcelona. Ed. Pomares-Corredor.

²¹ Massons, *ibid.* p.481.

²² Moral Torres, J.M (1986) El método Español en el tratamiento de las heridas de guerra (Técnica de Orr-Bastos-Trueta). EN: *Los Médicos y la Medicina en la Guerra Civil Española*. Monografías Beecham. Madrid. Págs 159-166.

²³ Está anunciado en *Ahora*, de 22 de abril de 1936. p.12. Al precio de 15 pesetas, dentro de un anuncio de publicaciones de Editorial Labor. (Vid. Hemeroteca Digital Nacional de España) En: <http://hemerotecadigital.bne.es/issue.vm?id=0029971516&page=12&search=%22+Algunos+aspectos+cl%C3%ADnicos+de+las+heridas+por+arma+de+fuego%22&lang=es>

²⁴ También está excelentemente explicado todo este asunto en Trías Rubiès, R. (2008). Moisés Broggi: cien años de un cirujano. *Medicina e Historia* n.º 2. Cuarta época. p.6 y 7.

²⁵ Moratino Palomero P, Moratino Martínez MM, Galán Torres JA, Guijarro Escribano FJ (2001) El « método español » de tratamiento de heri-

En resumidas cuentas, la herida se desbridaba y limpiaba escrupulosamente, cuanto antes, se dejaba un drenaje y se tapaba con gasas vaselinadas y escayola. Al tiempo iba saliendo una mancha en la escayola que cada vez olía peor, hasta que se levantaba, se limpiaba y debajo de la purulencia se descubría una herida limpia y con tejido de granulación. Este método exitoso en España fue adoptado posteriormente por numerosos ejércitos, en las sucesivas contiendas, con una muy significativa reducción de la morbi-mortalidad. No obstante es poco o nada creíble que Gómez Durán no conociese esa técnica por varios motivos:

1. Si Bastos la llevaba practicando desde 1921, es claro que formaba parte del cuerpo de conocimientos de los cirujanos del Hospital de Carabanchel, donde se formó Gómez Durán de 1929 a 1931.
2. El libro de Bastos, como hemos dicho, de abril de 1936, que comienza diciendo «Reunimos en esta obra las observaciones sobre heridas por arma de fuego que venimos haciendo desde hace años en nuestro servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatológica del Hospital Militar de Madrid-Carabanchel», va dedicado al director del Hospital Tcol. Médico Bouthelier «a quién somos deudores de tantas atenciones y alientos» y a Mariano Gómez Ulla: «Nos honramos poniendo en el frente de nuestra aportación a la Cirugía de Guerra española el nombre venerado de don Mariano Gómez Ulla, Jefe de los Servicios quirúrgicos del Ejército»²⁶ revela la existencia de un magnífico ambiente, en el que, sin duda, se intercambiaban experiencias en las sesiones clínicas o en las charlas más o menos formales. Cosa distinta es si durante el conflicto bélico o después, empeoró la relación entre Bastos y Gómez Ulla, cosa más que probable.

Por ello, no parece lógico que los buenos resultados de Bastos y su técnica fuesen desconocidos para quienes operaban en los mismos quirófanos que él, en un ambiente que él mismo califica «de satisfacciones constantes y el calor de cordialidad que ahora y siempre hemos encontrado en Carabanchel» Refiere esta obra y ambiente «a los últimos tres lustros», o sea el período 1921-1936 que recogen, acertadamente, en su trabajo Moratinos et al.

En este sentido, hemos examinado el epígrafe *Táctica quirúrgica en los fracturados de Guerra* (T. I. págs 202-216) de *Cirugía de Guerra*²⁷ de Gómez Durán, donde hace una reflexión mucho más completa que esta de la que hablábamos. Considera todo tipo de fracturas, partículas, situación hemodinámica del enfermo, tiempo transcurrido desde la fractura, retracciones,

desbridamientos, esquirlectomías, retirada de cuerpos extraños: tierra, tejidos, etc. En síntesis, da una auténtica lección magistral práctica sobre la materia, de acuerdo con el estado de la ciencia en el momento y los criterios de Orr, Leriche, Bergmann, etc. etc., en aras de la recuperación del enfermo. En cuanto a las inmovilizaciones, es partidario de férulas firmes, pero ligeras, que permiten hacer cura oclusiva de la herida pero, a la vez poderla levantar, y valorar su evolución y los beneficios de la herida a cielo abierto contra los gérmenes anaerobios. Se muestra a favor de la sutura, únicamente en los casos claros y meridianos de lesión incisa, reciente, y con absoluta seguridad de ausencia de cuerpos extraños.

Asimilado a Comandante

Por resolución de S.E el Generalísimo de los Ejércitos nacionales, se habilita para ejercer el empleo superior inmediato al Capitán médico D. Manuel Gómez Durán, asesor quirúrgico del Ejército de Levante²⁸. Pocas semanas después, le sigue su hermano Alejandro, que pasa del Hospital Militar de Tetuán, a disposición de la Dirección de los Servicios sanitarios del Ejército de Levante, en comisión, acompañado del personal y material de su Equipo.²⁹

Los médicos del Cuerpo de Ejército de Galicia. La Reunión de Luarca

Para situar a los lectores en el contexto bélico y científico quisiéramos hacer unas consideraciones de la actividad que desplegaban los compañeros de Facultad de Gómez Durán que fueron a acabar la guerra a Levante, al igual que D. Manuel.

Un número considerable de médicos gallegos, compañeros e incluso profesores en la Facultad de Medicina de Santiago, de Gómez Durán, formaron parte como médicos militares o militarizados del Cuerpo de Ejército de Galicia. Tras la campaña de Asturias, irían a Levante. A la par que ejercían su actividad profesional en la guerra, no descuidaron el ir recogiendo sus experiencias médicas y quirúrgicas. Esto cuajó en una reunión, en Agosto de 1937, en la villa asturiana de Luarca, presidida por el defensor de Oviedo y Jefe de dicho Cuerpo de Ejército, General D. Antonio Aranda Mata. Las observaciones y experiencias se recogieron en un libro³⁰ que coordinó Lorenzo Gironés Navarro³¹, catedrático de Patología Médica en la Universidad de Santiago de Compostela, Capitán Médico asimilado, y Jefe de los Equipos de Transfusión del VIII Cuerpo de Ejército.

das de guerra creado y desarrollado en la Escuela de Cirugía del Hospital de Madrid-Carabanchel entre 1921-1936, por el insigne médico militar D. Manuel Bastos Ansart. Repercusión internacional. *Revue Internationale des Services de Santé des Forces Armées*.

²⁶ Bastos Ansart, M (1936) *Algunos aspectos clínicos de las heridas por arma de fuego*. Barcelona. Ed. Labor. p.V.

²⁷ Dispusimos de varios ejemplares de la Biblioteca Xeral de la USC. [²⁸ Firmado, en Burgos, a 12 de enero de 1939](http://iacobus.usc.es/search~S1*gag?/tcirugia+de+guerra/tcirugia+de+guerra/1%2C2%2C3%2CB/exact&FF=tcirugia+de+guerra&1%2C2%2C N. del A.</p></div><div data-bbox=)

²⁹ BOE de 24 de febrero de 1939. P.1087.

³⁰ VV.AA. (1938) *Cuestiones Médico-Quirúrgicas de Guerra*. Ed. Cuartel General del Cuerpo de Ejército de Galicia. Castellón de la Plana. 570 págs.

³¹ En un interesante trabajo PUCHE i MANAUT, Antoni; VILA i PRAT, Montserrat (1990) *Semblanza del profesor Lorenzo Gironés Navarro. Gimbernat* 14, 237-253, Los autores (p. 240) denominan "artículo que firmó junto con 12 colaboradores" a este libro de 570 págs. Ya se ve que no lo tuvieron delante. N. del A.

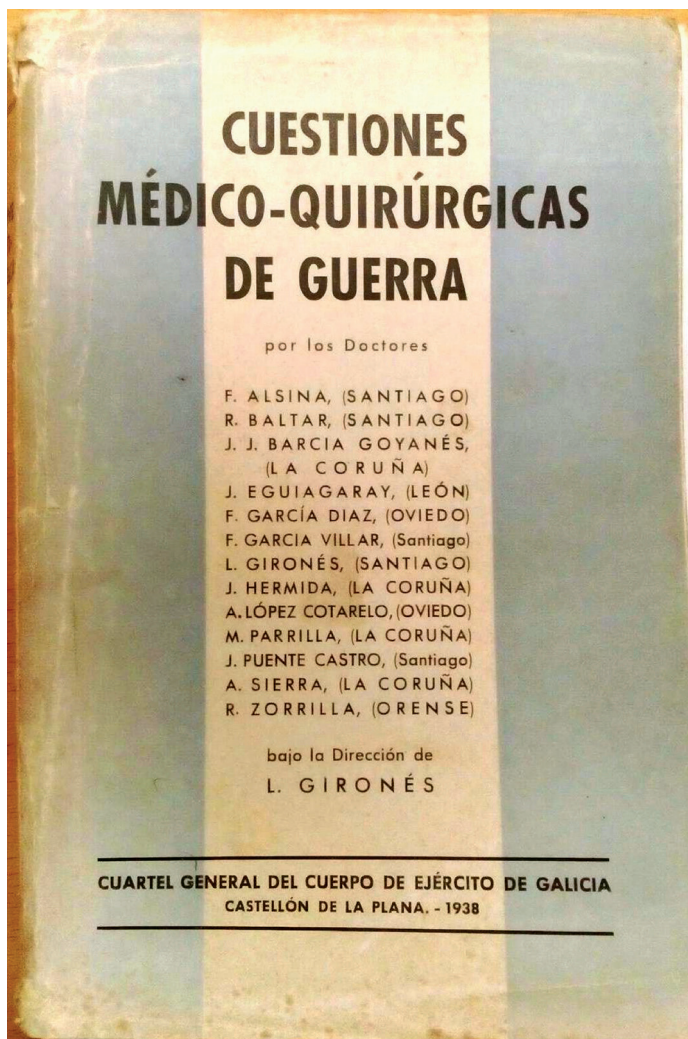


Figura 6. *Cuestiones Médico-Quirúrgicas de Guerra*.

El Congreso Médico-Militar de Castellón de la Plana: Una reunión «de innegable vanguardia»

Algo más de un año después, los días 9 a 11 de febrero de 1939, a falta de menos de dos meses de acabar la guerra, tiene lugar otra asamblea científica en Castellón de la Plana, el denominado: *Congreso Médico Militar organizado por el Cuerpo de Ejército de Galicia y aprobado por las autoridades Militares y Sanitarias del Ejército de Levante*, protagonizado por una mayoría de médicos gallegos, tanto militares como militarizados. Esta asamblea dio lugar a un libro de actas de nada menos que 642 páginas³² cuya cubierta preside una gran Cruz de Santiago. Repitieron presencia en esta reunión varios de los médicos antecitados. Zorrilla Polanco, Forniés, Parrilla Hermida y otros muchos. Asistieron 210 médicos: 1 coronel, 2 tenientes coroneles, 12 comandantes, entre ellos don Manuel Gómez Durán, 46 capitanes, 84 tenientes, entre ellos el Teniente Médico militarizado D. José Botella Llusía, luego catedrático, rector de la U. Complutense, Académico de la RANM y gran figura de la Tocogine-

³² Actas del Congreso Médico Militar de Castellón. (1939) Editorial Científico Médica. Barcelona-Madrid. 642 Págs.

cología española; 11 alféreces, 8 brigadas y soldados médicos y 46 médicos civiles.

Lo llamativo es que se celebró este Congreso, según su prologuista, Julián Rodríguez López, Teniente coronel médico Asimilado, Jefe de Sanidad del Cuerpo de Ejército de Galicia, a menos de 20 kilómetros de la primera línea de trincheras. Esto hace que nuestro Congreso sea tal vez el Congreso Médico militar que más a vanguardia se ha celebrado en todas las guerras.

En este realista y precioso prólogo, el Teniente coronel Rodríguez expone los antecedentes de la reunión de Luarca y sus frutos de mayor compenetración y comprensión entre los médicos militares y los militarizados, así como de la labor de sincronización de los diferentes escalones sanitarios, con la correspondiente desaparición de las anteriores críticas y diferencias entre unas y otras personas y unidades. Comenta la división del Congreso en tres secciones: Quirúrgica, Médica y Militar por las siguientes razones:

1. Que, si en la guerra en movimiento prevalece el componente quirúrgico, porque el número de heridos sobrepasa al de enfermos, no obstante,
2. En los frentes estabilizados es vital la labor médica, tanto curativa como preventiva: higiene, vacunación, desinfección, desinsectación, nutrición adecuada, rehabilitación etc. para recuperar cuanto antes al combatiente y no ver mermados los efectivos disponibles para el combate y
3. Que las labores propias de la Sanidad Militar no son complejas de aprender para médicos acostumbrados a largas sesiones de estudio, pero sí que deben ser enseñadas, como una especialidad más de la Medicina General, lo antes posible, para que los militarizados comprendan las cuestiones logísticas y operativas de movimiento de tropas, equipos, unidades, heridos, enfermos etc. que son vitales para la buena gestión de grandes cantidades de bajas entre los diferentes escalones y la necesidad de una clasificación, asistencia y cirugía, eficaces y veloces.

Termina el prólogo³³ agradeciendo a todos su dedicación, en particular a los de cierta edad, ya no militar, que se han unido a esta ardua y patriótica labor, y dando las gracias en especial «al brillantísimo grupo de profesores de facultad, de Médicos de grandes hospitales, o de Sanatorios que nos habéis honrado aceptando colaborar con nosotros y vistiendo nuestro uniforme aunque nunca pueda corresponder la categoría militar que se os ha dado con la categoría científica que poseéis»³⁴.

³³ Rodríguez López, J (1939) A Manera de Prólogo. Actas del Congreso Médico Militar de Castellón. (1939) Editorial Científico Médica. Barcelona-Madrid. Págs. VII-X.

³⁴ La antigüedad de este problema no debiera ser un consuelo, a día de hoy, para los más destacados miembros de la Reserva voluntaria de Sanidad que, si bien integra a numerosos jóvenes que inician su vida profesional, también tiene personalidades de larga trayectoria y prestigio, que han sido nombrados para empleos militares de carácter, digamos, propios de la edad juvenil. De venir a formarse con ellos una temporada un comandante o un teniente coronel médicos, a ninguno se le ocurriría ubicarlo con los residentes veinteañeros. N. del A.

Excusaron su ausencia enviando su adhesión, el Inspector General de Sanidad Dr. Melchor Camón y el Director General de Sanidad Civil D. José Alberto Palanca Martínez-Fortún, (1888-1973) perteneciente al Cuerpo de Sanidad Militar³⁵, que posteriormente alcanzaría el generalato, era catedrático de Higiene y bacteriología desde 1923, y desde 1929, ocupaba el sillón 17 en la Real Academia Nacional de Medicina. Entre los 28 que se adhirieron al mismo pero excusaron su ausencia, hay figuras como el Tcol. Gómez Ulla, recién liberado de su duro cautiverio y aún convaleciente en Santiago, los Capitanes Barcia Goyanes y Fidel Fernández Martínez, o el teniente Heliodoro González Mogena³⁶, paradójicamente discípulo predilecto de D. Juan Madinaveitia Ortiz de Zárate³⁷, recio maestro de la Beneficencia madrileña, de tendencias anarquistas, y agregado de Patología General de San Carlos, que con más de 70 años, acudió desde Francia a tratar de ayudar en el bando republicano. También excusó su ausencia el Colegio Oficial de Médicos de La Coruña.

En el congreso hubo tres conferencias y numerosas comunicaciones, divididas en las tres secciones referidas: Quirúrgica, Médica y Militar. D. Manuel Gómez-Durán publicará cinco trabajos, una en la militar y cuatro en la sección quirúrgica:

- *Los ciclos afortunados y las etapas desgraciadas de las penetrantes de vientre. Las fases del optimismo entusiasta y del pesimismo desalentador.*
- *Táctica terapéutica de urgencia de fracturas de guerra en el frente.*
- *Los síndromes deficitarios de los miembros y las contracturas fisiopáticas en los heridos de guerra y*
- *Balística quirúrgica en los penetrantes de cráneo.*

En la sección militar publicó:

- *Principios fundamentales en cirugía de guerra.*

El discurso científico de clausura fue pronunciado por el gran maestro de la medicina interna D. Agustín Pedro y Pons, catedrático de Patología Médica de Barcelona, sobre *Enfermedades por insuficiencia y desequilibrio alimenticio en la población civil de la zona roja durante la guerra.*

³⁵ Palanca, nº 1 de su promoción había sido teniente a las órdenes de Gómez Ulla en la Guerra del Rift. N. de los A.

³⁶ Murió el 5 de mayo de 1989 siendo Presidente de Honor de la Sociedad Mundial de Gastroenterología, especialidad de la que fue fundador en España su maestro Madinaveitia. González Mogena se había doctorado en la U. Central en 1923 con la tesis: *Algunas aplicaciones de la sonda duodenal*. Fue Presidente del II Congreso Europeo de Gastroenterología, celebrado en Madrid, en mayo de 1950. Estaba en posesión de la Gran Cruz de Sanidad, era Miembro Fundador del Patronato rector de la Fundación Jiménez Díaz, conferenciante habitual sobre temas de aparato digestivo y nutrición, y Profesor Adjunto de la Facultad de Medicina de Madrid.

³⁷ Excelente maestro, según Marañón y muchos otros. Enseñaba la medicina a la cabecera del enfermo como nadie. Vid. Zulaica, D.(1985) Vida y Obra del Dr. Madinaveitia. Zarautz. Ed. Diputación Foral De Guipúzcoa.

¡La Guerra ha terminado!

Manuel Gómez Durán está en Levante hasta que, en el BOE de 19 de mayo de 1939, acabada la guerra, se le ordena reintegrarse, con todo su equipo a Tetuán, dentro de una gran reubicación de equipos médicos. En 1940 Alejandro recibe su diploma de especialista en cirugía «como consecuencia de los ejercicios clínico-operatorios realizados en virtud de la convocatoria»³⁸. No debían ser cosa fácil dichos ejercicios pues sólo obtuvieron, en esa convocatoria, el título de cirujano general, 5 oficiales médicos del Ejército de Tierra, uno del Aire; el de oftalmólogo uno de Tierra y el de Otorrinolaringólogo otro del Aire. En 1940, del 4 de septiembre al 14 de octubre, se le encomienda a Manuel una misión de estudios sanitarios en Alemania³⁹ de la que publicará una memoria.

POSTGUERRA

En el retorno a la paz, Manuel Gómez Durán fue convirtiéndose en la principal figura de la Cirugía del Hospital Militar Central de Carabanchel, actividad que simultaneaba con su cargo de Profesor de Cirugía de Guerra de la Academia de Sanidad Militar. Allí formó a numerosos especialistas militares y algunos civiles, como es el caso del que llegaría a ser destacada figura de la cirugía cardiovascular internacional, Catedrático y Académico, Diego Figuera Aymerich que, andando el tiempo, le sustituiría en el sillón 21 de la Real Academia Nacional de Medicina que, en su discurso de ingreso⁴⁰, escribió lo siguiente:

Yo siento mucho que sea la costumbre la que imponga hacer aquí mención de mi predecesor en el Sillón que voy a ocupar a continuación. Lo siento, porque la costumbre quita espontaneidad a mis palabras. Aunque no fuera habitual, yo no podría dejar de recordar aquí, con amor y gratitud, a mi Profesor, Maestro y amigo D. Manuel Gómez Durán.....

En el servicio del Clínico aprendí mucho junto al profesor Martín Lagos, viendo operar y ayudando. Pero las posibilidades que tenía de operar yo mismo eran mínimas. Me enteré entonces de que en el Hospital Militar Gómez Ulla, necesitaban gente. Entre promoción y promoción de médicos militares que iban a diplomarse (Especializarse), algunos departamentos quedaban desguarnecidos y utilizaban voluntarios civiles. Entré en contacto con el doctor Manuel Gómez Durán, jefe de cirugía de dicho hospital. Era un hombre afable, fino, educado y encantador que me recibió muy bien como asistente voluntario sin remuneración alguna. Mire, me confesó, aquí dinero, nada de nada, pero trabajo todo el que quiera....El doctor Gómez Durán no sólo operaba muy bien, sino que lo hacía con sumo cuidado y delicadeza. Trataba los tejidos como partes de un ser humano, no como materiales de carpintería. Verle y ayudarle,

³⁸ D.O. de 25 de mayo de 1940. P.3.

³⁹ Hoja de Servicios p.16.

⁴⁰ Págs.8-10.

era siempre muy útil. Representaba lo que yo he definido en alguna ocasión como «el estilo en cirugía» algo especial, difícil de definir, pero fácil de apreciar. Creo que él marcó en mí un modo de hacer cirugía que siempre he tratado de seguir y perfeccionar. También he procurado enseñarlo no sé si con éxito...

D. Manuel era un gallego cauteloso, sutil, de fina y profunda inteligencia, era un técnico lógico y extremadamente cuidadoso. Tenía un repertorio técnico limitado, pues había procesos en los que no quería intervenir, aduciendo, con ejemplar honestidad, que había otros que lo hacían mejor que él. Pero lo que hacía lo realizaba con una perfección técnica poco común. En la cirugía del estómago yo he aprendido de él detalles técnicos que me han servido toda mi vida. Nada hacía recordar en él al cirujano militar, forjado en ambiente castrense y autor de varios libros excelentes sobre cirugía de guerra. El cirujano militar es, por fuerza, improvisador y apresurado. Él, por el contrario, nunca improvisaba y operaba siempre con una técnica reposada y cuidadosa, que imprimía seguridad y confianza.

Por aquella época operó a mi madre.

Admiraba además de él su empeño en tratar a todos los enfermos por igual, con la misma devoción y cariño, olvidando en todo momento su graduación.

En este sentido, cuenta el Dr. Figuera una anécdota que, de milagro, no acabó en tragedia:

Tenía (Gómez Durán) verdadera obsesión en tratar a todos los enfermos por igual, olvidando su grado militar. El transporte de enfermos de un pabellón a otro se hacía, en Carabanchel, en camilla de ruedas y algunos obstáculos se salvaban a brazo. Un día, en el transporte, se les cayó un General que salió rodando por el césped. El incidente por fortuna, no tuvo trascendencia, pero la preocupación de D. Manuel fue grande y repetía...«Si esto ha pasado con un General, qué no pasará con los soldados».

Fue un gran cirujano, un gran maestro, un gran hombre y siempre un caballero. Al honor que la Academia me hace en este momento, se une mi satisfacción de ocupar el Sillón del Dr. D. Manuel Gómez Durán.

Honores y distinciones

Con antigüedad de 9 de mayo de 1940 se concede al Comandante Médico en activo D. Manuel Gómez Durán, la Cruz de la Real y Militar Orden de San Hermenegildo.⁴¹ Y, en Marzo de 1943, la Cruz del Mérito militar con distintivo blanco pensionada⁴². ABC publica el 5 de marzo de 1952 p. 20 que el día 6 el ministro del Ejército impondrá en la Academia de Sanidad Militar a las 19:30 la Cruz Blanca del Mérito Militar, pensionada, con distintivo Blanco, a los Tenientes coroneles médicos D. Mariano Madruga Jiménez y Manuel Gómez Durán. Por Orden de 23 de

⁴¹ Diario Oficial del Ministerio de Marina nº 202. De 5 de septiembre de 1941. P.1854.

⁴² ABC de Sevilla 3 de marzo de 1943, p.7.

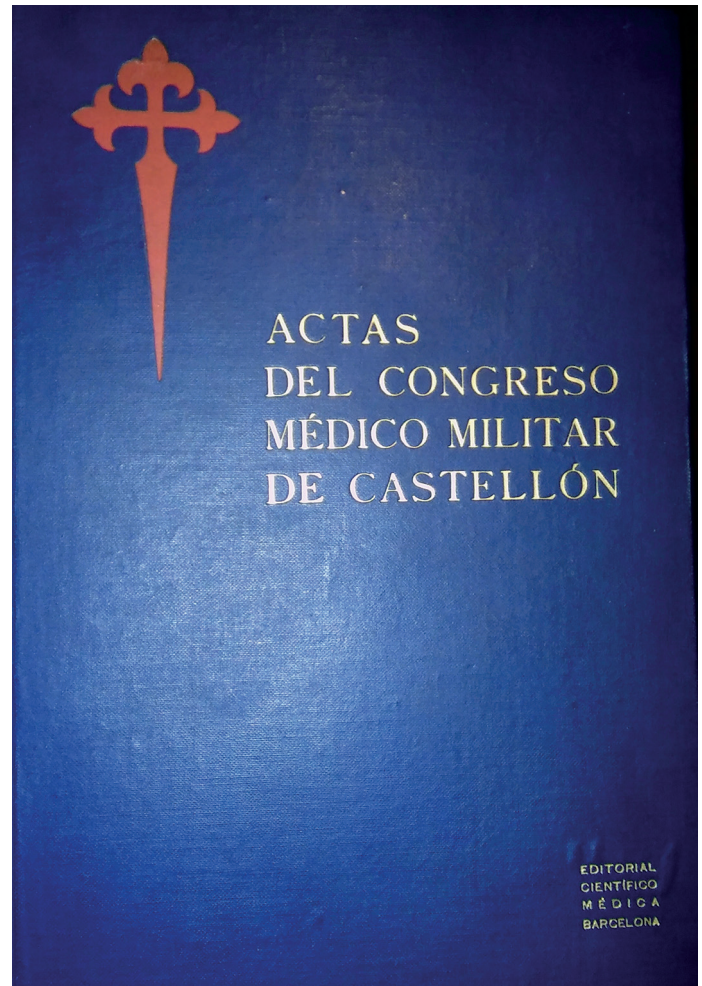


Figura 7. Actas del Congreso Médico Militar de Castellón

julio de 1953, le se concede la Cruz del Mérito Naval de segunda clase con distintivo blanco⁴³. Ascendió a coronel por orden de 16 de noviembre de 1957, quedando agregado al HMC Gómez Ulla como cirujano consultor, cargo que es renovado el 22 de marzo de 1960⁴⁴.

Actividades civiles y Sociedades Científicas

Como Médico de la Beneficencia Municipal de Madrid, actuó en Casas de Socorro y en visita domiciliaria. Fue también cirujano y Director Técnico del Hospital General de San Pedro, de Presbíteros Seculares de Madrid y Director del Cuadro Médico de la Mutual del Clero. Por estos servicios, el Papa Juan XXIII lo nombró Comendador de la Orden Ecuéstre de San Gregorio Magno.

Fue cirujano, por oposición, de la entidad «La Previsión de la Clínica Española». Miembro Numerario de las Sociedades de Cirugía de Madrid, Barcelona, Valencia y de la Internacional de Cirugía de Bruselas. Secretario General de la Asociación Española de Cirujanos. Miembro del Consejo de Redacción de diferentes revistas científicas. Estaba en posesión de las referidas

⁴³ DO. Ministerio de Marina, 3 de agosto de 1953.nº 173.p.1200.

⁴⁴ DO. nº 72, 27 de marzo de 1960 p 1031.

El doctor D. Manuel Gómez-Durán Martínez (1898-1984), general, laureado y académico de...

condecoraciones y además de la Cruz de Guerra; Cruces Rojas y Medalla de Campaña; Cruz del Mérito Naval y Cruz de Aviz, de Portugal.

Ingreso en la RANM

El 10 de junio de 1960 tuvo lugar su discurso de ingreso en la RANM. El acto fue presidido por el capitán general, don Agustín Muñoz Grandes; los tenientes generales Asensio, Cuesta Monereo y Alcubilla; presidente de la corporación, profesor Palanca; vicepresidente, doctor Carro, y secretario perpetuo, profesor Matilla. Leída el acta de nombramiento, entró el recipiendario en el salón acompañado de los doctores Albasaz y Mezquita y procedió seguidamente a dar lectura al discurso reglamentario de ingreso, desarrollando el tema «Aportación de la cirugía de guerra al progreso quirúrgico actual». En nombre de la Academia le contestó don Francisco Martín Lagos y finalmente, el presidente de la corporación, en nombre de Su Excelencia el Jefe del Estado, le dio posesión de la plaza de académico de número. El acto, al que asistió gran número de académicos, catedráticos, profesores de todas las Facultades y una representación de la Sanidad militar española, fue muy brillante⁴⁵.

Últimos años

Del 4 al 9 de diciembre de 1957 realiza una comisión de servicio a Ifni y Sahara, en el África Occidental española, es de suponer que de supervisión de servicios sanitarios de algunas guarniciones.

El 19 de julio de 1960⁴⁶ se le concede, entre otros, la Gran Cruz de la Orden Civil de Sanidad⁴⁷. Se la impone el 12 de diciembre el Director General de Sanidad Dr. García Orcóyen, en el Centro Gallego de Madrid, donde D. Manuel pronunciará la conferencia «Un gallego cirujano ilustre: Mariano Gómez Ulla»⁴⁸.

El ministro del Ejército Teniente General D. Antonio Barroso Sánchez-Guerra (1893-1982) natural de Marín (Pontevedra), designa a su paisano Manuel Gómez Durán, Director de la Academia de Sanidad Militar «sin perjuicio de su actual cometido» como cirujano consultor del Hospital Militar Central «Gómez Ulla», por orden de 7 de enero de 1961⁴⁹. D. Manuel fue también Director de la Escuela Central de enfermeras de las Hijas de la Caridad, sita en la finca «Najara» de Carabanchel⁵⁰.

Tras su retiro, en marzo de 1962, fue nombrado Inspector de segunda clase honorario⁵¹, asimilado a general de brigada.

Mantuvo un tiempo su actividad privada en los referidos centros sanitarios para sacerdotes, donde se ocupó con otros facultativos ilustres, de la salud del primer Arzobispo de Madrid D. Casimiro Morcillo (1904-1971), padre conciliar del Vaticano II.

El 16 de enero de 1974 leyó el discurso inaugural de curso de la Real Academia Nacional de Medicina sobre el tema: *Ciencia, experiencia y conciencia del cirujano*.

D. Manuel enviudó de D^a Carmen Lafleur Roca, el 12 de marzo de 1974. Tenían un hijo único, Carlos Gómez-Durán Lafleur, profesor de cirugía torácica de la Universidad de Oxford. El Dr. Gomez-Durán Lafleur ha fallecido recientemente, en junio de 2017, justo al cumplir los 85 años⁵², tras ser uno de los más destacados especialistas mundiales en trasplante cardíaco, fundador de esta especialidad quirúrgica en Pamplona, en Santander en el Hospital de Valdecilla, en el Hospital Rey Faisal de Arabia Saudí y, por último, en Montana (U.S.A.)⁵³.

Manuel Gómez-Durán murió el 23 de febrero de 1984. Ya hacía tiempo que arrastraba mala salud con fractura de cadera y problemas prostáticos, además de deterioro cognitivo, que vino a agravarse por un accidente traumático craneal, en agosto de 1976 en Irún, durante sus vacaciones en Fuenterrabía⁵⁴.

Le sobrevivieron sus hermanos Antonio, Salustiano e Isabel⁵⁵.

CONCLUSIONES

1. El doctor D. Manuel Gómez Durán fue un destacado cirujano militar y civil formador de numerosos especialistas.
2. Tuvo una producción científica notable que abarcó todas las áreas de cirugía de guerra.
3. Su técnica quirúrgica, aprendida de su maestro Gómez Ulla, era elegante y depurada y la transmitió a sus numerosos discípulos.
4. Tuvo un destacado nivel intelectual y científico como se demuestra a lo largo de toda su obra y los numerosos premios y distinciones que recibió, además de haber sido siempre uno de los primeros en todas las oposiciones y actividades que acometió.
5. Son particularmente destacables su obra en dos volúmenes «Cirugía de Guerra» en la que recoge, cuidadosamente, finos detalles de historias clínicas y claras y sistemati-

Manuel Gómez Durán, en situación de retirado, vengo en concederle, a propuesta del Ministro del Ejército y de acuerdo con lo dispuesto en la Ley de siete de octubre de mil novecientos treinta y nueve, el empleo de Inspector Médico de segunda clase, honorífico». Así lo dispongo por el presente Decreto, dado en Madrid, a diecisiete de abril de mil novecientos sesenta y dos. FRANCISCO FRANCO. EL Ministro del Ejército Antonio Barroso Sánchez-Guerra. (Del B.O. Del Estado nº 108, de 1962).

⁵² Había nacido el 11 de junio de 1932, según Hoja de servicios de su padre.p.1.

⁵³ Pomar, J.L. (2017) In Memoriam. Carlos Manuel Gómez-Durán Lafleur: Un cirujano cardiovascular excepcional, investigador, innovador y docente sin parangón. Pero una persona de una humanidad poco reconocida. *Cir. Cardiovasc.* 24 (4) 261.262.

⁵⁴ (Esteban Hernández 1984)

⁵⁵ ABC, 24 de febrero de 1984

⁴⁵ *La Vanguardia*, sábado 11 de junio de 1960. p.12.

⁴⁶ ABC, 19 de julio de 1960, p. 22

⁴⁷ *La Vanguardia*, 20 de julio de 1960, p.5.

⁴⁸ ABC, 13 de diciembre de 1960. p.58

⁴⁹ D.O: nº 8. De 11 de enero de 1961.p.103.

⁵⁰ *El Pueblo Gallego* 22 de abril de 1964 p.4 La princesa Sofía visito una institución benéfica madrileña.

⁵¹ D.O. De 6 de mayo de 1962 p. 458. «En consideración a los méritos contraídos por el Coronel Médico del Cuerpo de Sanidad Militar don

zadas técnica quirúrgica, y su discurso de ingreso en la RANM «Aportaciones de la cirugía de guerra al progreso quirúrgico actual».

- Desde el punto de vista militar fue un ejemplo por su permanente entrega a los heridos en las situaciones «de mayor riesgo y fatiga» como sus actuaciones en la Ciudad Universitaria que le valieron, entre otras unidades, a él y a su equipo, la Gran Cruz Laureada de San Fernando colectiva.
- Allá donde ejerció dejó una estela de caballerosidad y devoción por los enfermos de todas las categorías y clases sociales.
- Sorprende que, con su excelente historial bélico y de paz, tanto en el Hospital de Tetuán, como en el Gómez Ulla y en la Academia de Sanidad Militar, que llegó a dirigir, así como su prestigio como académico de la RANM, no se le concediese el ascenso al generalato en activo.
- Creemos haber contribuido a ofrecer un ejemplo a imitar a las nuevas promociones de médicos militares y civiles.

BIBLIOGRAFÍA

Fuentes primarias

Manuscritas

- Archivo Histórico Militar de Segovia. Hoja Matriz de Servicios de D. Manuel Gómez Durán. (1936-1938).
- Archivo Central Ministerio de Defensa. Expte. de D. Manuel Gómez Durán.
- Archivo Histórico Universitario de Santiago. Legajo 540, Expte. 8. de D. Manuel Gómez Durán.
- Archivo Histórico Universitario de Santiago Legajo 544, Expte. 14. de D. Manuel Gómez Martínez.
- Archivo Histórico Universitario de Santiago Legajo 540, Expte. 7. de D. Alejandro Gómez Durán.
- Archivo Histórico Universitario de Santiago Legajo 540, Expte. 9. de D. Salustiano Gómez Durán.
- Archivo JAE Expediente 69-569. D. Manuel Gómez Durán.

Algunas Publicaciones de Manuel Gómez Durán (Selección).

- Gómez Durán, M (1925) *Contribución al estudio de las variedades anatómicas del plexo lumbar y de su distribución periférica*. Tesis doctoral. Madrid. Universidad Central. (Publicada en 1926. Madrid. Impta. Miguel Tutor.)
- Gómez Durán, M (1930) *Los fundamentos anatómo-fisiológicos de la cirugía del nervio frénico y sus aplicaciones quirúrgicas: fracasos y accidentes de la frenicectomía*. Separata de la «Revista Española de Tuberculosis» nº 3. pp. 339-381.
- Gómez Durán, M (1930) La transfusión de sangre en terapéutica de urgencia. separata de la *Revista Iberoamericana de ciencias médicas*. Tomo 5, nº. 56, Agosto.
- Gómez Durán, M (1931) Aportación Clínica a propósito de un caso de Tumor en el velo del paladar. *Siglo Médico*. Agosto.
- Gómez Durán, M (1931) Nota previa sobre un caso de Divertículo esofágico. *Siglo Médico*. Septiembre.
- Gómez Durán, M (1932) Nota clínica sobre consolidación espontánea de fractura de cuello y trocánter del fémur en un adolescente. *Siglo Médico*. Febrero.
- Gómez Durán, M (1932) Cura radical de una hernia umbilical, agravada por crisis de peritonitis herniarias. *Siglo Médico*. Marzo.
- Gómez Durán, M (1932) Un caso de Sifiloma cutáneo múltiple de importancia quirúrgica. *Siglo Médico*. Junio.

- Gómez Durán, M (1933) Nota previa sobre algunos casos de Bocio exoftálmico, tratados por tiroidectomía. *Archivos de Medicina, Cirugía y Especialidades*. Mayo
- Gómez Durán, M (1934) Contribución al estudio de las perivisceritis digestivas. *Archivos de Medicina, Cirugía y Especialidades*. Enero.
- Gómez Durán, M (1934) Aportación clínica a la casuística de las perinefritis supuradas. *Medicina Iberoamericana*. Diciembre.
- Gómez Durán, M (1935) Retracción isquémica de Wolckmann, tratada por resección de muñeca y alargamiento tendinoso. *Revista de Cirugía*. Barcelona. Octubre.
- Gómez Durán, M (1936) Apendicitis graves intervenidas y curadas sin apendicectomía. *Revista de Cirugía*. Barcelona. Mayo-Junio.
- Gómez Durán, M (1936) El tratamiento de los traumatismos Cráneo-cerebrales por el método del drenaje forzado deshidratante y la auto-hemoterapia. *Cirugía Ortopédica y Traumatología*. Junio.
- Gómez Durán, M (1937) A propósito de un caso de enfermedad de Kiemböck. *Coimbra Médica*.
- Gómez Durán, M (1937) La limpieza precoz de las heridas y sus consecuencias tardías. *Coimbra Médica*. Mayo.
- Gómez Durán, M (1937); Impresiones sobre cirugía en los hospitales de sangre del frente. *Galicia Clínica*. pp. 89-90. (Experiencias recogidas de sus actividades descritas durante la guerra civil).
- Gómez Durán, M (1938) Sobre tres casos de ileo grave por cálculo biliar, invaginación y trombosis arterio-mesentérica resueltos favorablemente. *Coimbra Médica*.
- Gómez Durán, M (1938) Puestos quirúrgicos avanzados. *Coimbra Médica*. Marzo.
- Gómez Durán, M (1938) Sintomatología clínica de urgencia de los heridos penetrantes de pecho. *Galicia Clínica*. pp. 79-84.
- Gómez Durán, M (1938) Heridas de corazón. *Galicia Clínica*. pp.99-101.
- Gómez Durán, M (1938) Heridas penetrantes de pecho y raquis. *Galicia Clínica*. pp. 102-104. Gómez Durán, M (1938) Heridas tóraco-abdominales. *Galicia Clínica*. 102-104.
- Gómez Durán, M (1938) Sintomatología general penetrante de vientre. *Galicia Clínica*. pp. 197-210.
- Gómez Durán, M (1938) *Cirugía de guerra*. 2 vols. Madrid. Ed. Nacional. 811 págs.
- Gómez Durán, M (1939) Sintomatología general penetrante de vientre. (Conclusión) *Galicia Clínica*. pp.13-23.
- Gómez Durán, M (1940) *Heridas penetrantes de cráneo*. Valladolid. Lib. Santarén. 350 págs.
- Blanco, A; Gómez Durán, M (1941) *Memoria resumen de una misión de estudios al extranjero*. Servicio Geográfico y Cartográfico del Ejército. 104 págs.
- Gómez Durán, M (1947) *Contribución al estudio de las secuelas postraumáticas: los síndromes deficitarios fisiopáticos de los traumatismos*. Barcelona-Buenos Aires. Salvat. 325 págs.
- Gómez Durán, M (1951) *Traumatismos craneales: traumatismos craneoencefálicos agudos*. II Congreso Nacional de Cirugía, II Ponencia. Madrid. Paz Montalvo. 229 págs.
- Gómez Durán, M (1951) Traumatismos craneales: revisión de 1.860 casos de traumatismos cráneo-encefálicos, correspondientes al fichero de un centro oficial: suplemento a la II ponencia [presentada al] II Congreso Nacional de Cirugía, octubre. 23 págs.
- Gómez Durán, M (1960) *Reflexiones de un veterano cirujano militar*. Conferencia magistral pronunciada en el Salón de Actos de la Academia de Sanidad Militar en la mañana del día 10 de junio, antes del discurso de ingreso en la RANM, ese mismo día.
- Gómez Durán, M (1960) *Aportación de la Cirugía de Guerra al progreso quirúrgico actual*. Discurso para ingreso en la Real Academia de Medicina del Académico electo Excmo. Sr. D. Manuel Gómez Durán, leído el día 10 de junio de 1960 y contestación del Académico numerario Excmo. Sr. D. Francisco Martín Lagos. Madrid. Instituto de España. Real Academia Nacional de Medicina. 305 páginas.
- Gómez Durán, M (1960) «Un gallego cirujano ilustre: doctor Mariano Gómez Ulla», conferencia en el Centro Gallego de Madrid, 10 de diciembre.⁵⁶
- Gómez Durán, M (1971) Prólogo a Martín Lagos, F (1897-1972) *La Enfermera en los departamentos operatorio y de cuidados intensivos*. Alcoy. Marfil. 473 págs.

⁵⁶ ABC, 10 de diciembre de 1960.p.61.

42. Gómez Durán, M (1974) *Ciencia, experiencia y conciencia del cirujano*. Discurso leído en la solemne sesión inaugural del curso académico 1974 de la Real Academia Nacional de Medicina, celebrada el día 16 de enero.
- Fuentes secundarias**
43. Bastos Ansart, M (1936) *Algunos aspectos clínicos de las heridas por arma de fuego*. Barcelona. Ed. Labor. 153 págs.
44. Dias Lema, A (2002) *Historia del Hospital de Pontevedra. (1890-1955)*. Pontevedra. Diputación Provincial. Servicio de Publicaciones. 649 págs. (Libro ampliación de su tesis doctoral de 1999 en la USC).
45. Esteban Hernández, Agustín (1984) Manuel Gómez Durán: Cirujano militar (1898-1984). *Medicina Militar*. vol.40. n.º 2. 2.º trim.pp.199-202.
46. Esteban Hernández, Agustín (1996) 3ª Etapa: de la 1ª a la 2ª Guerra Mundial pasando por la Guerra Civil Española. EN: VV.AA. Gómez Ulla: *Hospital Militar Central, cien años de Historia (1896-1996)*. Madrid. Ministerio de Defensa. Sec. Gral. Técnica. Pp.152-154.
47. Figuera Aymerich, D (1985) *El trasplante cardíaco. Dificultades en España: sus causas, remedios y futuro*. Discurso para la recepción pública del Académico electo Excmo. Sr. D. Diego Figuera Aymerich, leído el 5 de noviembre de 1985 y contestado por el Académico Numerario Excmo. Sr. D. Hipólito Durán Sacristán. Madrid. Instituto de España. RANM. 111 págs.
48. Figuera Aymerich, D (2002) *Mis vidas y la Cirugía*. Madrid. Galaxia Gutenberg-Círculo de Lectores.
49. Martín Lagos, F (1960) *Discurso de contestación al de ingreso como Académico de Número en la RANM del Excmo. Sr. D. Manuel Gómez Durán*. Madrid. Instituto de España. RANM. Pp.291-305
50. Massons Esplugas, J. Mª (1994) *Historia de la Sanidad Militar Española*. IV Tomos. T. II. Pp.481 y 500. Barcelona. Ed. Pomares-Corredor.
51. Maurois, André. (1947) *Diálogos sobre el Mando*. Madrid. EPESA.
52. Moral Torres, J. (1986) El método Español en el tratamiento de las heridas de guerra (Técnica de Orrh-Bastos-Trueta). EN: *Los Médicos y la Medicina en la Guerra Civil Española*. Monografías Beecham. Madrid.
53. Moratinos Palomero P; Moratinos Martínez MM; Galán Torres JA; Guijarro Escribano FJ. (2001).
54. El «método español» de tratamiento de heridas de guerra creado y desarrollado en la Escuela de Cirugía del Hospital de Madrid-Carabanchel entre 1921-1936, por el insigne médico militar D. Manuel Bastos Ansart. Repercusión internacional. *Revue Internationale des Services de Santé des Forces Armées*. Vol 74.nº1, pp.49-67.
55. Ponte Hernando, F.J. et al: (2012) *La Locura y el Bisturi, I Centenario de D Timoteo Sánchez Freire (1838-1912)*. Ed. USC. Servicio de Publicaciones e intercambio científico-Seminario Mayor Compostelano.251 págs.
56. Puche i Manaut, A; Vila i Prat, M. (1990) Semblanza del profesor Lorenzo Gironés Navarro. *Gimbernat* 14, 237-253,
57. Trias Rubiès, R. (2008). Moisés Broggi: cien años de un cirujano. *Medicina e Historia* n.º 2. Cuarta época.
58. VV.AA. Gómez Ulla: *Hospital Militar Central, cien años de Historia (1896-1996)*. Madrid. Ministerio de Defensa. Sec. Gral. Técnica. 639 págs.

NORMAS DE PUBLICACIÓN

(Revisadas Enero – 2011)

Sanidad Militar la Revista de Sanidad de las Fuerzas Armadas de España publicará las observaciones, estudios e investigaciones que supongan avances relevantes para la Sanidad Militar. Se dará prioridad a los trabajos relacionados con la selección del personal militar, el mantenimiento y recuperación de su estado de salud, la epidemiología y medicina preventiva la medicina pericial y forense, la logística sanitaria y la medicina de urgencia y catástrofe. Acogerá igualmente las opiniones personales e institucionales que expresen ideas novedosas y ponderadas o susciten controversias para beneficio de sus lectores. También serán bienvenidas las colaboraciones espontáneas sobre historia y humanidades en especial las que tengan relación con la Sanidad Militar.

Lo publicado en **Sanidad Militar** no expresa directrices específicas ni la política oficial del Ministerio de Defensa. Los autores son los únicos responsables de los contenidos y las opiniones vertidas en los artículos.

Sanidad Militar asume y hace propios los «Requisitos uniformes para preparar los manuscritos presentados para su publicación en las revistas biomédicas», acordados por el International Committee of Medical Journal Editors¹.

Salvo en circunstancias excepcionales, **Sanidad Militar** no aceptará documentos publicados con anterioridad o artículos remitidos paralelamente para su publicación en otra revista.

Los trabajos a publicar como «Artículos originales» y «Revisiones», serán sometidos a un proceso de revisión por pares, por parte de expertos en el tema del artículo. Pero la decisión final sobre su publicación compete exclusivamente al Comité de Redacción. El resto de artículos permite la revisión por un solo experto.

Es preferible que los artículos no vayan firmados por más de 6 autores. Las cartas al director no deberían ir firmadas por más de 4 autores. Los firmantes como autores deben estar en condiciones de acreditar su calidad de tales.

Los colaboradores pueden dirigir sus manuscritos para ser incluidos en alguna de las siguientes secciones de la Revista:

Artículos originales.—Estudios retrospectivos o prospectivos, ensayos clínicos, descripción de series, trabajos de investigación clínica o básica. La extensión no superará 4.000 palabras de texto o 20 páginas (incluyendo la bibliografía e ilustraciones). Podrán contener hasta 8 tablas y figuras. Se aceptará un máximo de 50 referencias bibliográficas. Deben acompañarse de un resumen estructurado que no supere las 250 palabras.

Comunicaciones breves.—Observaciones clínicas excepcionales o artículos científicos que no precisan más espacio. La extensión no superará 2.000 palabras de texto o 10 páginas (incluyendo la bibliografía e ilustraciones). Podrán contener hasta 4 tablas y figuras. Se aceptará un máximo de 20 referencias bibliográficas. Se acompañarán de un resumen no estructurado que no supere las 150 palabras.

Revisiones.—Trabajos de revisión sobre temas específicos. La extensión no será mayor de 5.000 palabras de texto o 25 páginas (incluyendo la bibliografía e ilustraciones). El número de tablas y figuras permitidas es de 10. No se pone límite al número de referencias bibliográficas. Se acompañarán de un resumen estructurado que no supere las 250 palabras.

Notas técnicas.—Aspectos puramente técnicos, de contenido sanitario militar, cuya divulgación pueda resultar interesante. La extensión no superará 1.000 palabras de texto o 7 páginas (incluyendo la bibliografía e ilustraciones). Se aceptará un máximo de 4 tablas y figuras. Deben acompañarse de un resumen no estructurado que no supere las 150 palabras.

Cartas al Director.—Puntualizaciones sobre trabajos publicados con anterioridad en la Revista, comentarios u opiniones, breves descripciones de casos clínicos... Su extensión no será mayor de 500 palabras de texto o dos páginas (incluyendo la bibliografía) y podrán ir acompañadas de una tabla o figura. Se permitirá un máximo de 6 referencias bibliográficas. No llevarán resumen.

Historia y humanidades.—Artículos sobre historia de la medicina, farmacia, veterinaria, o la sanidad militar, ética, colaboraciones literarias... Se seguirán las mismas normas que para los Artículos originales.

Imagen problema.—Imagen radiológica, anatomopatológica, o foto que pueda dar soporte y orientar a un proceso clínico. Deberán ocupar un máximo de dos páginas, incluyendo en el texto, la presentación del caso, la ilustración, el diagnóstico razonado y la bibliografía.

Informes.—Con una extensión máxima de 10 páginas a doble espacio y hasta 4 ilustraciones.

Crítica de libros.—Las reseñas o reseñas de libros y otras monografías tendrán una extensión máxima de 500 palabras o dos páginas de texto. Los autores de la reseña deben dar la referencia bibliográfica completa: autores, título, número de tomos, idioma, editorial, número de edición, lugar y año de publicación, número de páginas y dimensiones.

Editoriales.—Sólo se admitirán editoriales encargados por el Consejo de Redacción.

Otras secciones.—De forma irregular se publicarán artículos con formatos diferentes a los expuestos: artículos especiales, legislación sanitaria militar, problemas clínicos... Sugerimos a los colaboradores interesados en alguna de estas secciones que consulten con la Redacción de **Sanidad Militar**, antes de elaborar y enviar sus contribuciones.

PREPARACIÓN DEL MANUSCRITO

Utilice papel blanco de tamaño DIN A4. Escriba únicamente en una cara de la hoja. Emplee márgenes de 25 mm. No emplee abreviaturas en el Título ni en el Resumen. Numere todas las páginas consecutivamente en el ángulo inferior derecho.

PÁGINA DEL TÍTULO

Ponga en esta hoja los siguientes datos en el orden mencionado: (1) Título del artículo; el título debe reflejar el contenido del artículo, ser breve e informativo; evite en lo posible los subtítulos. (2) Nombre y apellidos de los autores, ordenados de arriba abajo en el orden en que deben figurar en la publicación. A la derecha del nombre de cada autor escriba la institución, el departamento y la ciudad. En el caso de personal militar debe constar también su empleo. (3) Nombre y apellidos, dirección completa, teléfono y fax (si procede) del autor responsable de mantener la correspondencia con la Revista. (4) Nombre, apellidos y dirección del autor a quien deben solicitarse las separatas de los artículos. Es preferible no dar la dirección del domicilio particular. (5) Las subven-

ciones, becas o instituciones que han contribuido al estudio y cuál fue la contribución (material, fármacos, financiera...). (6) Al pie de la página escriba un título breve de no más de 40 espacios, incluyendo caracteres y espacios en blanco.

RESUMEN Y PALABRAS CLAVE

Escriba un resumen de hasta 150 palabras si no está estructurado y hasta 250 palabras si está estructurado. Los Artículos originales y las Revisiones deben llevar un resumen estructurado. Los resúmenes estructurados de los Artículos originales constarán de los siguientes encabezamientos: Antecedentes y Objetivos, Material y Métodos, Resultados, Conclusiones. Los resúmenes estructurados de las Revisiones se organizarán atendiendo al siguiente esquema de encabezamientos: Objetivos, Fuentes de datos, Selección de estudios, Recopilación de datos, Síntesis de datos, Conclusiones. Para más detalles sobre cómo elaborar un resumen estructurado consulte JAMA 1995;273(1):29-31. En el resumen puede utilizar oraciones y frases de tipo telegráfico, pero comprensibles (por ejemplo Diseño.- Ensayo clínico aleatorizado, doble ciego). Procure ser concreto y proporcionar los datos esenciales del estudio en pocas palabras.

Separadas del resumen, e identificadas como tales, escriba 3 a 6 palabras u oraciones cortas que describan el contenido esencial del artículo. Es preferible atenerse a los **medical subject headings** (MeSE) que se publican anualmente con el número de enero del Index Medicus.

TEXTO

Procure redactar en un estilo conciso y directo, con frases cortas. Use un máximo de cuatro niveles subordinados, en el siguiente orden: nivel 1: **MAYÚSCULAS Y NEGRILLA**; nivel 2: **minúsculas negrilla**; nivel 3: **Minúsculas subrayadas**; nivel 4: **minúsculas en cursiva**. Comience todos los niveles en el margen izquierdo de la página, sin sangrados ni tabulaciones. No aplique al cuerpo del texto otros resaltes (negritas, subrayados, cursivas, cambios de tipo y tamaño de letra...).

No use abreviaturas que no sean unidades de medida, si no las ha definido previamente. En relación con el empleo militar, unidades militares, despliegue de unidades y otras abreviaturas y signos convencionales, se seguirán las normas contenidas en el «Reglamento de abreviaturas y signos convencionales para uso de las Fuerzas Armadas, 5.ª ed. Madrid: Ministerio de Defensa. Secretaría General Técnica, 1990», declarado de uso obligatorio para las Fuerzas Armadas por O.M. 22/1991, de 22 de marzo. Sin embargo, defina previamente los que sean menos conocidos.

En lo posible, organice los **Artículos originales** en las siguientes partes: (1) Introducción; (2) Material y métodos; (3) Resultados; (4) Discusión; (5) Bibliografía. Organice las **Comunicaciones breves** (por ejemplo, casos clínicos) en las siguientes partes: (1) Introducción; (2) Métodos; (3) Observación(es) clínica(s); (4) Discusión; (5) Bibliografía. Hay comunicaciones breves que pueden requerir otro formato. Estructure las **Revisiones** en las siguientes partes: (1) Introducción y objetivos; (2) Fuentes utilizadas; (3) Estudios seleccionados; (4) Métodos de recopilación de datos; (5) Síntesis de datos; (6) Discusión; (7) Conclusiones y (8) Bibliografía.

ASPECTOS ÉTICOS

Al respecto, consulte los «Requisitos uniformes...»¹.

AGRADECIMIENTOS

Escriba los agradecimientos, antes de la Bibliografía. Cerciórese de que todas las personas mencionadas han dado su consentimiento por escrito para ser nombradas. Consulte, a este respecto, los «Requisitos uniformes para preparar los manuscritos presentados para su publicación en revistas biomédicas»¹.

CITAS Y BIBLIOGRAFÍA

Numere las referencias por orden de citación en el texto, no alfabéticamente. Mencione únicamente la bibliografía importante para el tema del artículo. Haga las citas en el texto, tablas y figuras en números arábigos en superíndice, ordenados de menor a mayor. Una por guiones el primero y último números consecutivos -si son más de dos números- y separe por comas los no consecutivos. En el formato de las referencias bibliográficas, utilice las abreviaturas de las revistas del Index Medicus. Hasta 6 autores nombre todos ellos; si hay más de seis autores nombre los seis primeros, seguidos de «et al.». Ejemplos de referencias:

Artículo de una revista

You CH, Lee KY, Chey RY, Menguy R. Electrogastrographic study of patients with unexplained nausea, bloating and vomiting. *Gastroenterology* 1980; 79:311-314.

Capítulo de un libro con varios autores y direcciones
Marcus R, Couston AM. Water-soluble vitamins: the vitamin B complex and ascorbic acid. En: Gilman AG, Rail TW, Nies AS, Taylor P (eds). Goodman and Gilman's. *The Pharmacological Basis of Therapeutics*. 8 ed. New York: Pergamon Press, 1990:1530-1552.

Libro con autor(es) personales

Gastaut H, Broughton R. Ataques epilépticos. Barcelona: Ediciones Toray, 1974:179-202.

TABLAS Y FIGURAS

Tenga en cuenta que el número de ilustraciones ha de ser el mínimo posible que proporcione la información estrictamente necesaria.

En el caso de las tablas, identifique el título en el encabezamiento de la tabla; en el caso de las figuras, identifique el título en el pie de la figura. Los títulos han de ser informativos pero breves. Explique en el pie de cada ilustración todos los símbolos y abreviaturas no convencionales utilizados en esa ilustración. Asigne números arábigos a las tablas y figuras por orden de mención en el texto.

TABLAS

No emplee tablas para presentar simples listas de palabras. Recuerde que señalar unos cuantos hechos ocupa menos espacio en el texto que en una tabla. Las tablas han de caber en una página. Si no pudiera ajustar los datos de una tabla a una página, es preferible que la divida en dos o más tablas. Si usa un procesador de textos, en las tablas utilice siempre justificación a la izquierda y no justifique a la derecha. No use rayado horizontal o vertical en el interior de las tablas; normalmente bastarán tres rayas horizontales, dos superiores y una inferior. Los datos calculados, como por ejemplo los porcentajes, deben ir redondeados. Si los estadísticos no son significativos, basta con que ponga un guión. Utilice, salvo excepciones justificadas, los siguientes valores de la probabilidad («p»): no significativo (ns), 0,05, 0,01, 0,001 y 0,0001; puede usar símbolos para cada uno, que explique en el pie de la tabla. No presente las tablas fotografiadas.

FIGURAS

Busque la simplicidad. Recuerde que una figura sencilla aporta más información relevante en menos tiempo. No use representaciones tridimensionales u otros efectos especiales. En los gráficos con ejes no desperdicie espacio en blanco y finalice los ejes a no más de un valor por encima del último dato reflejado. En los gráficos con representaciones frecuenciales (histogramas...), emplee si es posible los datos directos (entre paréntesis puede poner los porcentajes), o bien remita a la Redacción una copia tabulada de todos los datos utilizados para la representación, de forma que sea posible valorar como se construyó el gráfico.

Las fotografías enviadas en formato papel deben ser de buena calidad. Rellene una etiqueta adhesiva con los siguientes datos: número de figura (por ejemplo F-3), primer apellido del primer autor y una indicación de cual es la parte superior de la figura (por ejemplo, una flecha); después pegue la etiqueta en el dorso de la fotografía ni adhiera nada con clips, pues podría dañarse la imagen. Si desea hacer una composición de varias fotografías, remita una fotocopia de la misma, pero no pegue los originales en una cartulina. Las radiografías deben ser fotografiadas en blanco y negro. Las microfotografías deben llevar incluida la escala interna de medida; en el pie se darán los valores de la escala y la técnica de tinción. Las fotografías en las que aparezca una persona reconocible han de acompañarse del permiso escrito y firmado de la misma, o de sus tutores, si se trata de un incapacitado legalmente.

Asegúrese de que todas las tablas y figuras se citan en el texto. También puede enviar el material fotográfico como diapositivas, pero asegúrese de que vayan rotuladas adecuadamente (número de figura, primer apellido del primer autor e indicación de la parte superior de la figura).

CARTA DE PRESENTACIÓN

Adjunte al manuscrito una carta de presentación dirigida al Director de Sanidad Militar y firmada por todos los coautores. En la carta haga constar lo siguiente: (1) que todos los autores se responsabilizan del contenido del artículo y que cumplen las condiciones que les cualifican como autores; (2) cómo se podría encuadrar el trabajo en la Revista (Artículo original, Comunicación breve...) y cuál es el tema básico del artículo (por ejemplo, medicina aeroespacial); (3) si los contenidos han sido publicados con anterioridad, parcial o totalmente, y en qué publicación; (4) si el artículo ha sido sometido paralelamente a la consideración de otro Consejo de Redacción; (5) si puede haber algún conflicto de intereses, como por ejemplo la existencia de promotores del estudio; (6) se acompañará documento firmado por los autores cediendo los derechos de autor.

Acompañe a la carta un documento con el permiso firmado de las personas nombradas en los agradecimientos, de las personas reconocibles que aparezcan en las fotografías y del uso de material previamente publicado (por parte de la persona que ostente los derechos de autor).

Cuando se proporcionen datos sobre personal militar, localización de unidades, centros u organismos militares o el funcionamiento interno de los mismos, los autores deberán hacer una declaración independiente de que los datos que se hacen públicos en el artículo no están sujetos a restricciones de difusión por parte del Ministerio de Defensa. Sanidad Militar podrá recabar de las autoridades la autorización pertinente cuando considere que afecta a datos sensibles para la Defensa.

Si hubiera habido publicación previa del contenido del artículo, parcial o completa, debe acompañar una copia (original, separata o fotocopia) de lo publicado y la referencia completa de la publicación (título de la publicación, año, volumen, número y páginas).

ENVÍO DEL MANUSCRITO

Remita la carta de presentación, los permisos correspondientes, dos copias de buena calidad del manuscrito y dos juegos completos de las tablas y figuras a la siguiente dirección:

Revista Sanidad Militar
Edificio de Cuidados Mínimos (Planta Baja)
Hospital Central de la Defensa «Gómez Ulla»
Glorieta del Ejército, s/n
Madrid 28047

Remita todo el material en un sobre resistente, incluyendo las ilustraciones en otro sobre de papel grueso. Separe las fotografías entre sí por hojas de papel blanco y limpio. Es imprescindible remitir también el texto, las tablas y las figuras, en soporte informático (disquete o CD-ROM). Asegúrese de proteger todo bien, para evitar que se deteriore en el transporte por correo.

Si así lo prefiere, puede utilizar el correo electrónico en lugar del correo postal, con lo que ganaremos agilidad, utilizando la dirección: medicinamilitar@oc.mde.es

ACUSE DE RECIBO Y COMUNICACIÓN POSTERIOR CON LOS AUTORES

Dentro de las 48 horas de la recepción de un manuscrito se comunicará a los autores su recepción. Se dará un número de identificación del trabajo, que será la referencia a la que han de hacer mención los autores en sus comunicaciones con la Redacción. Si el envío se hubiera realizado mediante correo electrónico, el acuse de recibo se realizará por ese medio y con igual plazo.

El autor que figure como corresponsal se responsabilizará de mantenerse en contacto con los restantes coautores y de garantizar que aquéllos aceptan la forma definitiva acordada finalmente. Si durante el proceso de revisión, el autor corresponsal cambia de dirección, debe notificar a la Redacción de la Revista la nueva dirección y teléfono de contacto.

Para la corrección de los defectos de forma, los autores deberán ponerse en contacto con el Director ejecutivo o el Redactor Jefe a la dirección postal o correo electrónico ya mencionados.

CORRECCIÓN DE PRUEBAS DE IMPRENTA

Una vez acordada la forma definitiva que tomará el artículo, y poco antes de su publicación, se remitirá a los autores una prueba de imprenta para su corrección, que debe ser devuelta en un plazo de 3 días.

PUBLICIDAD PREVIA A LA PUBLICACIÓN

Una vez remitido un artículo para su publicación en **Sanidad Militar**, se entiende que los autores se comprometen a no difundir información sustancial referente al mismo, en tanto no se haya publicado o bien se libere a los autores del compromiso.

Para una información más detallada se sugiere consultar los «Requisitos uniformes...».

¹ International Committee of Medical Journal Editors. Uniform requirements for manuscripts submitted to biomedical journals. Disponible en: <http://www.icmje.org/>

BOLETÍN DE SUSCRIPCIÓN

Sanidad Militar

Revista de Sanidad de las FAS de España

Tarifas de suscripción

- 10,82 € ESPAÑA
- 12,02 € RESTO DEL MUNDO
(IVA Y GASTOS DE ENVÍO INCLUIDOS)

APELLIDOS, NOMBRE
DIRECCIÓN: C. electrónico:
POBLACIÓN: CP: PROVINCIA:
TELÉFONO: NIF: N.º DE SUSCRIPCIONES:

FORMAS DE PAGO: (Marque con una X)

- [] Domiciliación bancaria a favor del Centro de Publicaciones del Ministerio de Defensa.
[] Incluyo un cheque nominativo a favor del CENTRO DE PUBLICACIONES DEL MINISTERIO DE DEFENSA.
[] Transferencia bancaria a: BBVA "CENTRO DE PUBLICACIONES DEL MINISTERIO DE DEFENSA"

N.º de Cuenta: 0182 - 2496 - 18 - 02 0000 0368

Al recibir el primer envío, conocerá el número de suscriptor, al cual deberá referirse para cualquier consulta con este Centro.
En , a de de

Firmado:

IMPRESO DE DOMICIALIZACIÓN BANCARIA

Table with 4 columns: ENTIDAD, OFICINA, D.C., NÚMERO DE CUENTA

En , a de de

SELLO DE LA ENTIDAD

Firmado:

↑ ↑ EJEMPLAR PARA ENVIAR AL CENTRO DE PUBLICACIONES DEL MINISDEF ↑ ↑

Dept.º de Suscripciones, Camino de los Ingenieros, 6
28047 Madrid

Tfno.: 91 364 74 21 - Fax: 91 364 74 07 - Email: suscripciones@oc.mde.es

CORTAR.....CORTAR.....CORTAR.....CORTAR.....CORTAR.....CORTAR.....CORTAR.....CORTAR.....CORTAR.....CORTAR.....CORTAR.....CORTAR.....

↓ ↓ EJEMPLAR PARA QUE Vd. LO ENVÍE AL BANCO ↓ ↓

SR. DIRECTOR DEL BANCO/CAJA DE AHORROS:

Ruego a Vd. de las órdenes oportunas para que a partir de la fecha y hasta nueva orden sean cargados contra mi cuenta n.º
abierta en esa oficina, los recibos presentados para su cobro por el Centro de Publicaciones del Ministerio de

Defensa - Revista de Sanidad Militar.

En , a de de

Firmado:



Incluida en el IME, IBECS,

