

Volumen 78 • N.º 2

Abril - junio 2022

## SUMARIO

### Editorial

- 66 Riesgo nuclear en Ucrania. ¿Cuál es la novedad?  
*Ballester-Orcal L.E., Membrillo-de-Navales F. J.*
- 68 Cátedras Institucionales Universitarias: una oportunidad de colaboración con la Sanidad Militar  
*Güemes-Sánchez A.*

### Artículo original

- 70 Estudio de utilización de linezolid en el Hospital Central de la Defensa «Gómez Ulla»  
*Fernández-García M., Carvajal-Fernández A., Aparicio-Hernández R. M., García-Luque A.*
- 74 Hábitos alimenticios, estilos de vida y riesgos para la salud. Estudio en una población militar  
*Plaza-Torres J. F., Martínez-Sánchez J. A., Navarro-Suay R.*
- 82 ¿Penaliza el tipo de suelo en la prueba de agilidad-velocidad de las FFAA?  
*Godoy-López J. R.*
- 89 Biofilms en instalaciones alimentarias militares. Comparación de técnicas rápidas de vigilancia y verificación  
*Carbajo-Otero A., Lozano-Benito D., Aranda-Narváez F. J., Cereceda-Chacón A., Ripodas-Navarro A., Zamora-Benito A., Fernández-Moreira D.*

### Comunicación breve

- 95 Absceso tubo-ovárico por granulicatella adiacens. Descripción de un caso  
*Torres-Morcillo C., García-Anaya M. P., Rodríguez-Casares J.*
- 98 Caso clínico: Exploradores siempre  
*Luna-Laguarta S.U., Abad-Tallada G., De-la-Villa-Vela C., Celada-Suárez M., Viñuales-Aranda M. D.*

### Nota técnica

- 101 Evaluación positiva de medicamentos: enero, febrero y marzo de 2022  
*García-Luque A., Silva-Cuevas M. A., Gonzalo-Salado M. H., García-Sánchez S.*

### Informes

- 106 Cuidados de enfermería en la elefantosis verrucosa nostra. A propósito de un caso  
*Mayoral-Ortiz A., Pérez-Herrero S., Espejo-Ortega L. F., Almagro-Arroyo J., Rodríguez-Campos E.*
- 113 SARS-COV-2 (COVID-19) y buceo: reconocimiento médico postinfección y retorno al buceo  
*Olea-González A., García-de-Prado-Cwierz M., Garrido-González O., Pujante-Escudero Á.*

### Imagen problema

- 118 Quiste complejo de mama  
*Gutiérrez-Pantoja M. A., Arriaga-Piñeiro J., Cordido-Henriquez F., Vallejo-Desviat P., Molina-López-Nava P.*

### Historia y Humanidades

- 120 El origen militar de la Real Escuela de Veterinaria  
*Salvador-Velasco A.*

### Normas de publicación



ISSN 2340-3594



MINISTERIO DE DEFENSA



# Sanidad Militar

Revista de Sanidad de las Fuerzas Armadas de España

EDITA:



Paseo de la Castellana 109, 28046 Madrid

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 impresa)

ISSN 1887-8571 (edición impresa)

NIPO 083-15-051-X (edición en línea)

ISSN 2340-3594 (edición en línea)

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: 12,00 euros.

Europa: 16,00 euros.

Resto del mundo: 18,00 euros.

Precio por ejemplar: 4 euros.

Disponible en:

<https://publicaciones.defensa.gob.es>

<https://cpage.mpr.gob.es/>

(Catálogo de Publicaciones de la Administración General del Estado)

## Director

**D. Juan José Sánchez Ramos General de División Farmacéutico Inspector General de Sanidad de la Defensa (Inspección General de Sanidad)**

## Director Ejecutivo

**D. José Ignacio Robles Sánchez Teniente Coronel Psicólogo (Retirado) Inspección General de Sanidad**

## Comité de Redacción

REDACTORA JEFE: D<sup>a</sup> María Vicenta García Rosado. Coronel Médico. Especialista en Medicina Preventiva. Directora Escuela Militar de Sanidad. Academia Central de la Defensa. Madrid

## EDITORES:

D<sup>a</sup> María Julia Ajejas Bazán. Capitán Enfermero. Dirección General de Personal del Ministerio de Defensa.

D. Julio Astudillo Rodríguez. Teniente Coronel Enfermero Retirado. Licenciado en Veterinaria. Profesor Asociado de la Universidad Alfonso X El Sabio.

D. Enrique Bartolomé Cela. General de Brigada Médico. Director de Sanidad de la Armada..

D. Ignacio Bodega Quiroga. Teniente Coronel Médico. Especialista en Cirugía General y del Aparato Digestivo. Profesor Asociado. Universidad de Alcalá.

D. Pedro Encinas Blanco. Coronel Farmacéutico Retirado. Asesor del Inspector General de Sanidad.

D. Rafael García Cañas. Capitán Médico. Especialista en Cirugía Ortopédica y Traumatología. Profesor Clínico. Universidad de Alcalá. Hospital Central de la Defensa «Gómez Ulla».

D. Rafael García Rebollar. Teniente Coronel Médico. Odontólogo. Profesor Asociado de la UCM. Inspección General de Sanidad.

D<sup>a</sup> Mónica García Silgo. Comandante Psicólogo. Subunidad de Psicología Operativa y Social. Inspección General de Sanidad.

D. Pedro Gil López. Teniente Coronel Médico Especialista en Alergología y Medicina de Familia. Hospital Central de la Defensa «Gómez Ulla».

D. Alberto Hernández Abadía de Barbará. General de Brigada Médico Especialista en Medicina Intensiva. Diplomado en Estado Mayor. Jefatura de Sanidad Conjunta. CG EMAD-EMACON-JESACON.

D. Agustín Herrera de la Rosa. Coronel Médico Retirado. Neumólogo.

D<sup>a</sup> Elvira Pelet Pascual. Coronel Médico. Especialista en Anestesiología y Reanimación. Profesor Clínico. Universidad de Alcalá. Hospital Central de la Defensa «Gómez Ulla».

D. Luis Moreno Fernández Caparrós. General de Brigada Veterinario Retirado 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 Universidad Complutense de Madrid.

D<sup>a</sup> María José Muñoz Cenjor. Comandante Psicólogo. Especialista en Psicología Clínica. Profesor Asociado Universidad Rey Juan Carlos. Profesor Clínico Universidad de Alcalá. Hospital Central de la Defensa «Gómez Ulla».

D. Miguel Puerto Vicente. Profesor Titular. Universidad de Alcalá.

D. Jaime Ruiz-Tapiador Boluda. Teniente Coronel Farmacéutico. Inspección General de Sanidad. Doctor por la Universidad Complutense de Madrid y Universidad de Alcalá. Especialista en Análisis y Control de Medicamentos y Drogas.

D. Miguel Ángel Sáez García. Teniente Coronel Médico Especialista en Anatomía Patológica. Profesor Clínico. Universidad de Alcalá. Hospital Central de la Defensa «Gómez Ulla».

D. Felipe Sainz González. Coronel Médico Especialista en Cirugía Vascul. Hospital Central de la Defensa «Gómez Ulla».

D. Álvaro Vázquez Prat. Coronel Médico Subdirector Médico del Hospital General de la Defensa. Zaragoza.

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

## Comité Científico

D<sup>a</sup> Victorina Aguilar Vilas. Decana de la Facultad de Farmacia de la Universidad de Alcalá de Henares.

D. Arturo Anadón Navarro. Presidente de la Real Academia de Ciencias Veterinarias de España.

D. Javier Arias Díaz. Decano de la Facultad de Medicina de la Universidad Complutense de Madrid. Catedrático de Cirugía de la Universidad Complutense de Madrid

D. Luis Alberto Calvo Sáez. Presidente del Consejo General de Colegios Veterinarios de España.

D. Luis Callol Sánchez. General de Brigada Médico Retirado. Profesor Titular Emérito de la Universidad Complutense de Madrid.

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

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

D. Tomás Cobo Castro. Alférez Médico Reservista Voluntario. Presidente del Consejo General de Colegios Oficiales de Médicos. Vicepresidente de la Unión Europea de Médicos Especialistas (UEMS).

D. Santiago Coca Menchero. General de División Médico (Retirado). Catedrático de la Universidad de Alcalá .

D. Fernando Gilsanz Rodríguez. Académico Electo de la Real Academia Nacional de Medicina de España. Catedrático de la Universidad Autónoma de Madrid.

D<sup>a</sup> Irene Iglesias Peinado. Decana de la Facultad de Farmacia de la Universidad Complutense de Madrid.

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

D. Manuel Alfonso Villa Vigil. Catedrático de Odontología.

## SUMARIO

### EDITORIAL

- 66 **Riesgo nuclear en Ucrania. ¿Cuál es la novedad?**  
*Ballester-Orcal L. E., Membrillo-de-Novales F. J.*
- 68 **Cátedras Institucionales Universitarias: una oportunidad de colaboración con la Sanidad Militar**  
*Güemes-Sánchez A.*

### ARTÍCULO ORIGINAL

- 70 **Estudio de utilización de linezolid en el Hospital Central de la Defensa «Gómez Ulla»**  
*Fernández-García M., Carvajal-Fernández A., Aparicio-Hernández R. M., García-Luque A.*
- 74 **Hábitos alimenticios, estilos de vida y riesgos para la salud. Estudio en una población militar**  
*Plaza-Torres J. F., Martínez-Sánchez J. A., Navarro-Suay R.*
- 82 **¿Penaliza el tipo de suelo en la prueba de agilidad-velocidad de las FFAA?**  
*Godoy-López J. R.*
- 89 **Biofilms en instalaciones alimentarias militares. Comparación de técnicas rápidas de vigilancia y verificación**  
*Carbajo-Otero A., Lozano-Benito D., Aranda-Narváez F. J., Cereceda-Chacón A., Ripodas-Navarro A., Zamora-Benito A., Fernández-Moreira D.*

### COMUNICACIÓN BREVE

- 95 **Absceso tubo-ovárico por granulicatella adiacens. Descripción de un caso**  
*Torres-Morcillo C., García-Anaya M. P., Rodríguez-Casares J.*
- 98 **Caso clínico: Exploradores siempre**  
*Luna-Laguarta S. U., Abad-Tallada G., De-la-Villa-Vela C., Celada-Suárez M., Viñuales-Aranda M. D.*

### NOTA TÉCNICA

- 101 **Evaluación positiva de medicamentos: enero, febrero y marzo de 2022**  
*García-Luque A., Silva-Cuevas M. A., Gonzalo-Salado M. H., García-Sánchez S.*

### INFORMES

- 106 **Cuidados de enfermería en la elefantosis verrucosa nostra. A propósito de un caso**  
*Mayoral-Ortiz A., Pérez-Herrero S., Espejo-Ortega L. F., Almagro-Arroyo J., Rodríguez-Campos E.*
- 113 **SARS-COV-2 (COVID-19) y buceo: reconocimiento médico postinfección y retorno al buceo**  
*Olea-González A., García-de-Prado-Cwierz M., Garrido-González O., Pujante-Escudero Á.*

### IMAGEN PROBLEMA

- 118 **Quiste complejo de mama**  
*Gutiérrez-Pantoja M. A., Arriaga-Piñeiro J., Cordido-Henriquez F., Vallejo-Desviat P., Molina-López-Nava P.*

### HISTORIA Y HUMANIDADES

- 120 **El origen militar de la Real Escuela de Veterinaria**  
*Salvador-Velasco A.*

### NORMAS DE PUBLICACIÓN

## CONTENTS

### EDITORIAL

#### **Nuclear risk in Ukraine. What's new?**

*Ballester-Orcal L. E., Membrillo-de-Navales V. J.*

#### **University Institutional Chairs: an opportunity for collaboration with Military Health**

*Güemes-Sánchez A.*

### ORIGINAL ARTICLE

#### **70 Study of the Linezolid usage at Hospital Central de la Defensa «Gómez Ulla»**

*Fernández-García M., Carvajal-Fernández A., Aparicio-Hernández R. M., García-Luque A.*

**SUMMARY:** Linezolid is an antimicrobial from the group of oxazolidinones, developed in the 1990s, being the first marketed in its group in the early 2000s. It is indicated, according to the data sheet, in the treatment of nosocomial pneumonia and community-acquired pneumonia, when known or suspected to be caused by gram positive bacteria, and in the treatment of complicated skin and soft tissue infections with certain gram positive organisms. Due to its good pharmacokinetics, profitability and aforementioned indications, it has gained special importance both in hospital and outpatient settings. **Subjects and methods:** A retrospective prescription-indication drug use study was carried out at the Central Defense Hospital (HCD) «Gómez Ulla», during the month of September 2019, with the objective of knowing the pattern of use of linezolid (indications, adequacy or not to the data sheet, dosage regimen, route of administration used, suspected adverse drug reactions, sociodemographic and clinical characteristics of the patients). The type of test was non-probabilistic consecutive. A descriptive statistical analysis was performed using the SPSS 25.0 computer program. **Results:** A total of 28 patients received at least one dose of linezolid during the month of September 2019. IPPB was the most prevalent indication (53.5%) (15/28) followed by pneumonia (28.5%) (8/28). It was not adapted in 5 cases (17.8%) (5/28) to the indications of the data sheet: Complicated Urinary Tract Infection (3/5), Complicated Intra-abdominal Infection (1/5) and febrile syndrome without source (1/5).

The infection was considered nosocomial in 32% (9/28) of the cases, 57% (16/28) of the sample had plasma creatinine  $\geq 1.2$ mg/dl at the start of treatment. The dose used was 600 mg/12 h in all patients, with a median duration of treatment of 9.5 days. The intravenous route of administration was used in 71% of the cases (20 cases), among these cases in 10% of the patients (2/20) sequential therapy was not performed despite the fact that there was no contraindication for it. No adverse drug reactions (ADR) were detected with linezolid during the study. **Conclusions:** The absence of significant deviations regarding indications and dosage regimen of linezolid is shown. A possible informative intervention regarding the sequential therapy of this antibiotic is objectified, improving its use and patient safety.

**KEYWORDS:** DUS-linezolid, sequential linezolid-therapy, linezolid, DUS

#### **74 Eating habits, lifestyles and health risks. Study in a military population**

*Plaza-Torres J. F., Martínez-Sánchez J. A., Navarro-Suay R.*

**SUMMARY:** Food is one of the main challenges that health has in the twenty-first century. An inadequate diet together with the absence of physical activity and sedentary lifestyle are among the leading causes of preventable disease and premature death in Europe. In our country, the Mediterranean Diet model is being relegated in favor of a Western diet model. The consequence is the existence, more and more frequent, of health problems linked to diet, among which obesity stands out, an entity that is increasing year after year that is associated with numerous chronic diseases, especially those of a cardiovascular and metabolic nature

**Objective:** Analyze the feeding habits lifestyles of a military population and anthropometric measures. **Material and methods:** Observational, cross-sectional and descriptive study. The data will be collected through questionnaires on feeding habits, lifestyles and associated diseases and of anthropometric measures. **Results:** The sample was performed by 107 persons. More than 70% of the sample needs changes in their diet, the data for adherence to the Mediterranean Diet are uneven, they were only correct in fruits, cereals, legumes, olive oil, milk and eggs. 69.79% of the sample performs physical activity in their free time. The overweight and obesity figures are 30.17% and 8.75% respectively. **Conclusions:** The results obtained provide us with knowledge on this area, to try to modify unhealthy patterns and styles, through educational programs and to use them as instruments of health promotion and disease prevention.

**KEY WORDS:** Food Habits, Mediterranean Diet, Physical Activity, Lifestyles, Obesity, Health Promotion and Education

#### **82 Does the type of surface adversely affect the performance of the military speed agility test of the armed forces?**

*Godoy-López J. R.*

**SUMMARY:** Introduction: Agility is one of the most important qualities for the military members. The test performed for its evaluation in the Armed Forces is usually carried out on asphalt. The type of surface is an element that can influence the record and the possibility of injury. The objective of this study is to analyze how the surface and its condition affect the test result. **Material and method:** A descriptive study was carried out with control of a group, made up of 30 students from the Central School of Physical Education.

During 2 days, 48 hours apart, they performed the agility-speed test three times on five different surfaces (asphalt, concrete, synthetic, grass and soil) in dry one day and in wet the other. The pause between each set was 9' and between each surface 12'. Three experienced timekeepers recorded the best time spent on each surface. Results: Regarding asphalt, times registered worsened on all surfaces, significantly ( $p < 0.01$ ) on grass (+ 3.6%), wet asphalt (+ 5.64%), polished concrete (+11, 03%) and soil (+ 21.1%), with moderate to large effect sizes ( $0.44 < r < 0.85$ ). Regarding wet asphalt, times also worsened, significantly ( $p < 0.01$ ,  $0.36 < r < 0.86$ ) in dry polished concrete (+ 5.1%), wet soil (+ 6.32%), wet grass (+ 8.84%) and wet polished concrete (+ 30.1%). No injuries were recorded. Conclusions: The results obtained suggest that, in any weather condition, asphalt is the surface on which the best time is obtained in the agility-speed test of the Armed Forces, although the loss of performance is significant when wet.

KEY WORDS: agility, military, test, performance, surface.

89 **Biofilms in military food facilities. Comparison of rapid surveillance and verification techniques**

Carbajo-Otero A., Lozano-Benito D., Aranda-Narváez F. J., Cereceda-Chacón A., Rípodas-Navarro A., Zamora-Benito A., Fernández-Moreira D.

SUMMARY: Introduction: Biofilm-forming pathogens increase the risk of biological food contamination in food industries, thus it is necessary to quantify and qualify the dangers present in them. Objective: To demonstrate the presence of bacterial biofilms on the work surfaces of military food facilities using different rapid hygienic control techniques. Materials and methods: An amount of 550 samples were analyzed among 10 military food facilities: Each one had 5 sampling points ( $n = 50$ ) and in each of them 11 samples were obtained on a surface of 100 cm<sup>2</sup> to assess the presence of biofilms and to establish the correlation between different analytical techniques: determination of adenosin triphosphate (ATP) using 3M Clean-Trace™ NG3 luminometer, protein residue titration with Clean-Trace™ Surface Protein Plus swabs, mesophilic aerobic microorganism (AC) counts using TEMPO® and Petrifilm™ system, and visualization of biofilms using enzymatic reaction with Biofinder®. Results: A statistically significant correlation ( $p < 0.05$ ) was found between ATP determinations and the presence of biofilms and protein residues. Linearity with statistical significance ( $R^2 0.422$ ,  $p < 0.05$ ) was also found between ATP and AC count by TEMPO®. Correlation and concordance between AC counts were observed using the TEMPO® system and through Petrifilm™ (intraclass correlation coefficient 0.463, 95% CI: 0.179-0.673,  $p < 0.05$ ). At no sampling point (SP) were pathogenic bacteria detected. Conclusion: Combining quick techniques should be considered in surveillance procedures of Hazard Analysis and Critical Control Points (HACCP).

KEYWORDS: *biofilm*, *cross contamination*, ATP, cleaning and disinfection, HACCP.

SHORT COMMUNICATION

95 **Tube-ovarian abscess due to *granulicatella adiacens*. A review of a case**

Torres-Morcillo C., García-Anaya M. P., Rodríguez-Casares J.

SUMMARY: Most tubo-ovarian abscesses are due to complications associated with pelvic inflammatory disease. However, a minority are secondary to other processes such as neoplasms or intraabdominal pathologies. A case of tubo-ovarian abscess is presented, in a 36-year-old woman, previously operated on for appendectomy. *Granulicatella adiacens*, a microorganism not usually involved in this type of infection, grew in the culture of the drainage material of the abscess. After the description of the case, the etiology of the tubo-ovarian abscesses and the peculiarities of the microorganism involved are discussed.

KEYWORDS: Tube-ovarian abscess; *Granulicatella adiacens*

98 **Explorer always**

Luna-Laguarta S. U., Abad-Tallada G., De-la-Villa-Vela C., Celada-Suárez M., Viñuales-Aranda M. D.

SUMMARY: Abdominal aortic aneurysms are a frequent alteration in the population over 65 years old, who have risk factor. In most of cases, are asymptomatic, and they can be diagnosed as an incidental finding in the study of other pathologies, however, in this case, the patient presents digestive symptoms and it was in abdominal exploration where we find a pulsatile abdominal mass, it necessary to request an urgent abdominal ultrasound that confirmed the existence of a high risk AAA. It is essential the physical examination as well as the clinic of the patient, making a good differential diagnosis of potentially serious pathologies.

KEYWORDS: aortic aneurysm, abdominal pain

TECHNICAL NOTE

101 **Positive assessment of drugs: January, February and March of 2022**

García-Luque A., Silva-Cuevas M. A.<sup>2</sup>, Gonzalo-Salado M. H., García-Sánchez S.

SUMMARY: The drugs assessed by the Spanish Agency for Medicines and Health Products or European Medicines Agency made public from January to March of 2022, 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: Antígeno superficie del virus de la Hepatitis B (HbsAg), Pre-S1 Y Pre S2 (*Prehevbri*®); Ciltacabtagene Autoleucel (*Carvykti*®); Daridorexant (*Quviviq*®); Difelikefalin Acetato (*Kapruvia*®); Insulina Aspartat (*Truvelog Mix 30*®); Insulina Humana ADNr (*Inpremia*®); Lisocabtagene Maraleucel (*Breyanci*®); Pegfilgrastim (*Stimufend*®); PF-07321332 / Ritonavir (*Paxlovid*®); Relugolix (*Orgovyx*®); Rimegepant (*Vydura*®); Tebentafusp (*Kimmtrak*®); Teriparatida (*Sondelbay*®); Tixagevimab / Cilgavimab (*Evusheld*®)

## REPORT

### 106 **Nursing care in the treatment of Elephantiasis Nostras Verrucosa and myiasis with 20% trichloroacetic acid: A case report**

*Mayoral-Ortiz A., Pérez-Herrero S., Espejo-Ortega L. F., Almagro-Arroyo J. Rodríguez-Campos E.*

**SUMMARY:** Introduction: Elephantiasis Verrucosa Nostra is a rare deforming dermatologic condition associated with chronic lymphedema. It is characterized by edema of the affected area with progressive woody fibrosis of the dermis and the subcutaneous tissue, hyperkeratosis of the epidermis, and papillomatous and verrucous lesions that give the skin a cobblestone appearance. Case presentation: The patient, in addition to suffering from elephantiasis verrucosa nostra on both limbs, also suffered from dipteran larvae colonisation, pressure ulcers on both heels and an exceptionally deteriorated health condition. A Nursing Care Plan (PAE) was carried out, Assessing the patient according to Virginia Henderson's 14 Basic Human Needs, followed by a diagnostic phase according to the North American Nursing Diagnosis Association (NANDA), carrying out a planning of objectives based on the Nursing Outcomes Classification (NOC) and accomplishing a series of interventions with specific activities based on the Nursing Interventions Classification (NIC), getting a constant evaluation of the patient's evolution. In order to appreciate the PAE's evolution focusing on the same NANDA diagnosis, "Deterioration of Skin Integrity", throughout the entire hospital process and how the disease's treatment with 20% trichloroacetic acid (TCA 20%) improved the condition of the skin. Conclusions: Treatment with 20% trichloroacetic acid has been effective against elephantiasis verrucosa nostra, reducing hyperkeratosis to an acceptably healthy skin. The monitoring of the nursing care plan throughout the entire process guarantees the necessary care for the correct recovery of the patient.

**KEYWORDS:** Elephantiasis Nostras Verrucosa, lymphedema, myiasis, NANDA, NOC, NIC.

### 113 **SARS-CoV-2 (COVID-19) and diving: post-infection medical checkup and return to diving**

*Olea-González A., García-de-Prado-Cwierz M., Garrido-González O., Pujante-Escudero A.*

**SUMMARY:** Diving exposes the diver to an environment in which both the increased environmental pressure and the physical demands can favor the appearance of a series of pathologies that can be aggravated by the diver's poor physical condition. SARS-CoV-2 (COVID-19) infection has, among others, pulmonary, cardiac, hematological consequences and even physical capacity limitations. As a result of the above, a medical examination of any diver or healthcare personnel with a history of SARS-CoV-2 infection who is going to be exposed to a hyperbaric environment is necessary. The IT 02/16 of IGESAN and especially its extension on February 8, 2021 establishes a protocol for action in these situations.

**KEYWORDS:** COVID-19, Diving, post-COVID-19 medical examination.

## PICTURE PROBLEM

### 118 **Complex cyst of the breast**

*Gutiérrez-Pantoja M. A., Arriaga-Piñeiro J, Cordero-Henriquez F, Vallejo-Desviat P, Molina-López-Nava P.*

**SUMMARY:** 83-year-old woman with palpable lesion on the left breast. Mammography shows a single nodule with well-defined borders, and ultrasound a complex cyst with solid areas that biopsy resulted in an encapsulated papillary breast carcinoma. Two axillary lymph nodes were affected.

## HISTORY AND HUMANITIES

### 120 **The military origin of the Royal School of Veterinary Medicine**

*Salvador-Velasco A.*

**SUMMARY:** We present two unpublished documents that confirm the well-known military origin of the Royal School of Veterinary Medicine, first of Spain. The complete initial ordinance, dated 1789, and the curriculum for the third and fourth year of the course, dated 1796, in both cases written by the major marshals Segismundo Malats and Hipólito Estévez. Both documents are kept in the archives of the Real Sociedad Económica Aragonesa de Amigos del País.

**KEYWORDS:** military veterinary, albeitería, school of veterinary medicine, major marshal, history of veterinary medicine, Segismundo Malats.

## INSTRUCTIONS FOR AUTHORS

## Riesgo nuclear en Ucrania. ¿Cuál es la novedad?

Ballester-Orcal L.E.<sup>1</sup> Membrillo-de-Novales F. J.<sup>2</sup>

*Sanid. mil. 2022; 78 (2): 66-67, ISSN: 1887-8571*

En las últimas semanas, las noticias provenientes del teatro de operaciones de Ucrania han aumentado el nivel de preocupación de la opinión pública sobre el peligro de incidentes relacionados con agentes nucleares o radiológicos; tanto por el riesgo que supone el empleo de armamento nuclear por uno de los actores del conflicto, como por la presencia de tropas en centrales nucleares durante el conflicto. Especial atención merecen, además, la pérdida de fluido eléctrico en la central de Zaporizhzhya (1) y a las acciones militares en la zona de exclusión de Chernóbil (2).

La falta de control de las instalaciones nucleares en este conflicto supone un riesgo no solo para nuestras tropas desplegadas en diversos destacamentos del Teatro de Operaciones (TO) de Europa del Este, sino que nuestro propio Territorio Nacional (TN) podría verse afectado por la dispersión de material fisible a gran escala como ya se comprobó en 1986 (3). Es razonable, por tanto, preguntarse si ha aumentado el nivel de alerta NRBQ para nuestra Sanidad Militar y cuáles son las consecuencias de la situación.

La amenaza no es nueva y es real. De los actores del conflicto, solamente Ucrania y Bielorrusia tienen declarado a la OIEA (Organismo Internacional de Energía Atómica) material nuclear con uso pacífico, pero Rusia sí posee arsenal nuclear ofensivo (4). El riesgo de incidentes a gran escala en centrales nucleares es consustancial a su propia existencia, aunque poco probable con un correcto diseño arquitectónico y medidas de seguridad con regulación externa. Pero sí que es relativamente frecuente la aparición de incidentes a pequeña escala con limitadas fuentes radiológicas industriales (5); y no se debe desdeñar estos últimos por el riesgo de importantes consecuencias psicosociales, tal y como la experiencia nos ha demostrado con las denominadas “bombas sucias” utilizadas por agentes terroristas y en las que el empleo de pequeñas cantidades de material radioactivo puede causar efectos a gran escala (6).

Frente a esta amenaza, es imperativa la preparación de la Sanidad Militar española no solo en su función logístico-operativa de atención a nuestras tropas desplegadas en el TO, sino dentro de su obligada integración en el Sistema de Seguridad Nacional (7). La preparación de los Oficiales de Sanidad de las UCO,s (Unidades, Centros u Organismos) de los tres Ejércitos ha mejorado significativamente con la creación de un módulo específico de formación en atención sanitaria en ambiente NBQ

tal y como se refrenda en su diploma de Sanidad en Operaciones. En el año 2014 se inauguró en el Hospital Central de la Defensa «Gómez Ulla» (HCDGU), como Role 4, una novedosa Unidad específica, la Unidad NRBQ-Infeciosas, con el objetivo de instruir, mantener y perfeccionar la formación del personal militar del HCDGU para la atención de bajas NRBQ, así como dirigir y coordinar la asistencia sanitaria especializada de dichos procesos (8). Las circunstancias de la última década, y especialmente de los dos últimos años, han potenciado el desarrollo de su sección biológica (9,10). En el ambiente nuclear aún hay mucho por hacer. La necesidad de disponer de instalaciones específicas de hospitalización de bajas con irradiación interna con certificación de nivel II del Consejo de Seguridad Nuclear es un reto a plantearse para un futuro próximo.

Pero, no por la falta de instalaciones adecuadas, debemos considerar el problema de la atención hospitalaria de posibles bajas nucleares como ajeno a nosotros. El modelo de la Red de Hospitales de Atención a Enfermedades Infeciosas de Alto Riesgo (11) podría ser un ejemplo a seguir; en el que se coordinasen todas las infraestructuras materiales, medios humanos y conocimiento científico especializado y en el que nuestro personal sería adiestrado en vanguardia para responder de la mejor manera a una amenaza que, a gran nivel, es poco probable pero no imposible. Poco probable era una pandemia por una enfermedad infectocontagiosa emergente y poco probables eran los dos brotes de fiebres hemorrágicas en TN, pero a los hechos debemos remitirnos. Y precisamente la respuesta frente al COVID-19 nos enseña que, en situaciones catastróficas, la respuesta debe ser escalable, ampliando la capacidad asistencial a instalaciones no diseñadas originalmente para el aislamiento de bajas.

En conclusión, la amenaza existía, existe y existirá, con y sin conflicto en Ucrania. Ninguna situación actual debe hacernos “descubrir” súbitamente un riesgo ya existente; ni por el contrario, la ausencia de cobertura mediática de la amenaza en un futuro próximo, que como siempre ocurre en NRBQ llegará, sumado al día a día de los problemas de nuestra función asistencial, debe llevarnos a estar preparados en cualquier momento que, en esencia, es la razón de ser de nuestro Cuerpo Militar de Sanidad: el apoyo a la Fuerza que ha estado, está y estará sometido a un nivel de amenaza NRBQ que nunca ha sido, es o será cero.

1. Coronel Médico. Jefe de la Unidad NRBQ-Infeciosas. Hospital Central de la Defensa «Gómez Ulla».

2. Teniente Coronel Médico. Jefe Asistencial UUAN. Unidad NBQR Infeciosas. Hospital Central de la Defensa "Gómez Ulla". CSVE

Dirección para correspondencia: lbalorc@oc.mde.es

Recibido: 23 de mayo de 2022

Aceptado: 23 de mayo de 2022

doi: 0.4321/1887-85712022000200001

### BIBLIOGRAFÍA

1. Organización Internacional para la Energía Atómica. Update 67 – IAEA Director General Statement on Situation in Ukraine [Internet] [accedido el 30 de abril de 2022]. Disponible en: <https://www.iaea.org/newscenter/pressreleases/update-67-iaea-director-general-statement-on-situation-in-ukraine>
2. Laine JE. War in Europe: health implications of environmental nuclear disaster amidst war. *Eur J Epidemiol.* 2022;37(3):221-225. doi:10.1007/s10654-022-00862-9

## EDITORIAL

3. Evangeliou N, Hamburger T, Talerko N, et al. Reconstructing the Chernobyl Nuclear Power Plant (CNPP) accident 30 years after. A unique database of air concentration and deposition measurements over Europe. *Environ Pollut.* 2016;216:408-418. doi:10.1016/j.envpol.2016.05.030
4. Organización Internacional para la Energía Atómica. Safeguards Statement for 2020 [Internet]. [accedido el 19 de mayo de 2022]. Disponible en: <https://www.iaea.org/sites/default/files/21/06/statement-sir-2020.pdf>
5. Iddins CJ, DiCarlo AL, Ervin MD, Herrera-Reyes E, Goans RE. Cutaneous and local radiation injuries. *J Radiol Prot.* 2022;42(1):10.1088/1361-6498/ac241a. doi:10.1088/1361-6498/ac241a
6. Oliveira AR, Hunt JG, Valverde NJ, Brandão-Mello CE, Farina R. Medical and related aspects of the Goiânia accident: an overview. *Health Phys.* 1991;60(1):17-24. doi:10.1097/00004032-199101000-00002
7. Presidencia del Gobierno. Estrategia de Seguridad Nacional 2021. NIPO (edición on-line): 089210375
8. Inspección General de Sanidad de la Defensa. Plan Funcional para la planta 22. 2015
9. Fe-Marqués A, Membrillo-de-Navales FJ. Unidad de aislamiento hospitalario de alto nivel: necesidad y características. *Sanid Mil* 2015;71(2):74-76. doi:10.4321/S1887-85712015000200001
10. Membrillo-de-Navales FJ. Papel de la sección de Enfermedades Infecciosas en la pandemia de COVID-19 en el Hospital Central de la Defensa. *Sanid Mil* 2021;76(2):86-90. doi:10.4321/s1887-85712020000200007
11. Ministerio de Sanidad. Red de Hospitales para la atención a Enfermedades Infecciosas de Alto Riesgo en España. Documento Informado favorablemente por el Consejo Interterritorial del SNS 21.06.2017. [Internet]. [Accedido el 30 de abril de 2022]. Disponible en: [https://www.msbs.gob.es/profesionales/saludPublica/ccayes/activPreparacionRespuesta/doc/Red\\_hospitales\\_EIAR.pdf](https://www.msbs.gob.es/profesionales/saludPublica/ccayes/activPreparacionRespuesta/doc/Red_hospitales_EIAR.pdf)



# Cátedras Institucionales Universitarias: una oportunidad de colaboración con la Sanidad Militar

Güemes-Sánchez A.<sup>1</sup>

*Sanid. mil.* 2022; 78 (2): 68-69, ISSN: 1887-8571

Las Cátedras Institucionales Universitarias son una herramienta diseñada para establecer vínculos de colaboración entre las Universidades y diversas instituciones, entidades, empresas u organizaciones que, faltas de personal o infraestructuras, necesitan medios llevar a cabo una acción concreta.

La Universidad posee esos recursos humanos y materiales en forma de grupos de investigación, infraestructura tecnológica, laboratorios, personal de investigación, instrumentos de divulgación, oficinas de transferencia, contactos exteriores y redes de investigación que permiten complementar los de aquellas con las que se vincula. Y, cuando se formaliza a través de un Convenio, la Universidad presta sus recursos aportando la otra parte la financiación correspondiente para la consecución de una finalidad común de la que se benefician ambas partes. La Universidad de Zaragoza, pionera en la organización de este tipo de relación institucional, es la Universidad Española que más cátedras institucionales posee con un total de 84, seguida por la Universidad Politécnica de Madrid con 75.

Las Cátedras Institucionales abarcan cualquier actividad o rama del conocimiento, desde la ingeniería a las ciencias sociales, la cultura y el deporte, la tecnología, la logística y, por supuesto, la sanidad, siendo su razón de ser la docencia, la investigación, la divulgación y el firme compromiso de contribuir al desarrollo de la sociedad y de propia la ciencia. En lo que respecta a su composición, este tipo de Cátedras suele organizarse en torno a la figura de un director, habitualmente un profesor permanente de la Universidad, siendo verificada su actividad por un órgano de dirección denominado Comisión Mixta, compuesta a partes iguales por miembros de la comunidad universitaria y de la institución promotora, y que se encarga de aceptar y controlar los programas anuales de actividad. La dotación económica, aportada por la institución promotora, se materializa mediante la firma del Convenio y de cuya gestión económica se encarga la propia Cátedra, bajo el control de los responsables de gestión económica de la Universidad.

En cuanto a la finalidad de estas Cátedras, aunque cada una de ellas puede tener una finalidad diferente, normalmente se establecen líneas de trabajo de interés común enclavadas en actividades formativas, de innovación y de desarrollo como pueden ser: proyectos de investigación y transferencia de tecnología, pero también pueden servir como cauce para la captación de talentos; así como de aprendizaje y adquisición de

conocimientos para la propia empresa, además de facilitar el acceso a publicaciones, obtención de patentes y hasta la obtención de incentivos fiscales.

La Sanidad Militar española cuenta, o ha contado, con Institutos de Investigación Sanitaria, el MIDEF o el Instituto Mixto de Investigación Sanitaria en colaboración con la Universidad de Alcalá de Henares. Y el propio Ministerio de Defensa también patrocina Cátedras Universitarias disponiendo ya de una, en Colaboración con la Universidad de Zaragoza, denominada: Cátedra de Paz, Seguridad y Defensa, cuyo objetivo es promover, diseñar y organizar actividades de docencia, I+D+I, y difusión de la cultura relacionada con la Seguridad y Defensa. Además, también se organiza en torno al Ministerio de Defensa la Cátedra Cervantes dependiente, exclusivamente, de la Academia General Militar como órgano de apoyo a la enseñanza.

Por tanto, la pregunta que hoy nos debemos hacer es, ¿por qué una nueva Cátedra de Sanidad Militar? ¿Por qué Fidel Pagés?

En primer lugar, porque no existe Institución alguna que se ocupe de las cuestiones relacionadas con la Sanidad Militar de una forma exclusiva. Y, en este momento, una Cátedra de Sanidad Militar es tan necesaria como oportuna al honrar la figura de un ilustre médico militar en el centenario de su descubrimiento que ha sido referencia mundial.

La Cátedra de Sanidad Militar Comandante Médico D. Fidel Pagés Miravé ensalza a un eminente médico y científico nacido en Huesca, que estudió medicina en la Universidad de Zaragoza, que fue médico de la reina María Cristina, que participó en las campañas más duras de la guerra de África a principios de siglo XX y que utilizó por primera vez las técnicas de anestesia raquídea en el manejo de los heridos de guerra. Y como hablaba alemán, pudo estudiar las técnicas quirúrgicas de los heridos en la gran guerra. Trabajó en un hospital de Viena y, fruto de sus experiencias, publicó la técnica que le hizo conocido en todo el mundo. Murió en un accidente de tráfico en 1923, a los 37 años, truncándose con ello una segura, brillante y prometedor carrera científica. Quizá por ello sus méritos no fueron reconocidos hasta los años 60, pero hoy es reconocido como el padre de la anestesia raquídea, o metamérica, como a él gustaba llamarla.

En honor a Fidel Pagés, el Ministerio de Defensa otorga desde el año 2008 un premio anual, que lleva su nombre, “*al mejor trabajo original de investigación en Ciencias de la Salud y en Ciencia Histórica de Sanidad Militar con la finalidad de promover la investigación en el ámbito de la Sanidad Militar*”.

Así, esta nueva Cátedra, asociada a la Universidad de Zaragoza, no debería ser un instituto de investigación convencional, ni sus áreas de acción y desarrollo deberían ser las de cualquier

1. Catedrático Departamento de Cirugía. Universidad de Zaragoza. Reservista voluntario honorífico. Director de la Cátedra de Sanidad Militar Comandante Médico D. Fidel Pagés Miravé.

Recibido: 14 de junio de 2022  
Aceptado: 15 de junio de 2022

doi: 0.4321/S1887-85712022000200002

## EDITORIAL

institución de investigación; no. La Cátedra de Sanidad Militar “Fidel Pagés” debe aplicarse en la formación, divulgación e investigación de aquellas materias estrictamente relacionadas con la Sanidad Militar y los aspectos que a ésta competen. Nace con un afán de servicio, de impulsar una colaboración entre sanitarios

militares y civiles y, sobre todo, nace con la intención de visibilizar y encumbrar el prestigio de nuestros sanitarios militares, de ayer y de hoy, y de lo que ha supuesto su práctica en la historia de la medicina no sólo en nuestro país, sino a nivel mundial como así se demuestra en el caso de F. Pagés Miravé.

### NOTA DEL COMITÉ DE REDACCIÓN

Se ha recibido en el Comité de Redacción una nota de D<sup>a</sup> Leticia Escuredo Jiménez en los términos siguientes:  
«Quisiera incluir como coautora a la Dra. D<sup>a</sup> Margarita Moreno Montoya, Catedrática de Psicología Básica en la Universidad de Almería, del artículo original “Procesos cognitivos y toma de decisiones en tripulaciones de carro de combate Leopard 2E”, publicado en el volumen 78, número 1. Fue ella la que me facilitó las pruebas aplicadas en mi investigación, orientándome para su manejo e interpretación, así como el soporte técnico para la realización de los análisis estadísticos».

# Estudio de utilización de linezolid en el Hospital Central de la Defensa «Gómez Ulla»

Fernández-García M.<sup>1</sup>, Carvajal-Fernández A.<sup>2</sup>, Aparicio-Hernández R. M.<sup>3</sup>, García-Luque A.<sup>4</sup>

*Sanid. mil.* 2022; 78 (2): 70-73, ISSN: 1887-8571

## RESUMEN

**Introducción:** El linezolid es un antimicrobiano del grupo de las oxazolidinonas, desarrollado en la década de 1990, siendo el primero comercializado en su grupo a principios de los años 2000. Está indicado, según ficha técnica, en el tratamiento de la neumonía nosocomial y de la neumonía adquirida en la comunidad, cuando se conoce o se sospecha que está causada por bacterias gram-positivas, y en el tratamiento de infecciones complicadas de piel y partes blandas (IPPBC) con certeza de microorganismos gram-positivos. Debido a su buena farmacocinética, rentabilidad e indicaciones anteriormente mencionadas ha cobrado especial importancia tanto en ámbito hospitalario como ambulatorio. **Sujetos y métodos:** Se llevó a cabo un estudio de utilización de medicamentos (EUM) prescripción-indicación retrospectivo, en el Hospital Central de la Defensa (HCD) «Gómez Ulla», durante el mes de septiembre de 2019, con el objetivo de conocer el patrón de uso de linezolid (indicaciones, adecuación o no a ficha técnica, pauta posológica, vía de administración utilizada, sospecha de reacciones adversas medicamentosas, características socio-demográficas y clínicas de los pacientes). El tipo de muestreo fue consecutivo no probabilístico. Se realizó un análisis estadístico descriptivo a través del programa informático SPSS 25.0. **Resultados:** Un total de 28 pacientes recibieron durante el mes de septiembre de 2019 al menos una dosis de linezolid. La IPPB fue la indicación más prevalente (53,5%) (15/28) seguida de neumonía (28,5%) (8/28). No se adecuó en 5 casos (17,8%) (5/28) a las indicaciones de ficha técnica: Infección del Tracto Urinario complicada (ITUc) (3/5), Infección Intrabdominal Complicada (IIAc) (1/5) y síndrome febril sin foco (1/5). La infección se consideró nosocomial en 32% (9/28) de los casos. El 57% (16/28) de la muestra presentaba una creatinina en plasma  $\geq 1,2$ mg/dl al inicio del tratamiento. La dosis utilizada fue 600 mg/12 h en todos los pacientes, con una mediana de duración de tratamiento de 9,5 días. La vía de administración intravenosa se utilizó en el 71% de los casos (20 casos), entre estos casos en 12,5 % (2 casos) no se realizó terapia secuencial a pesar de no existir contraindicación para ello. No se detectaron reacciones adversas medicamentosas (RAM) con linezolid durante el estudio. **Conclusiones:** Se muestra la ausencia de desviaciones significativas respecto a indicaciones y pauta posológica de linezolid. Se objetiva una posible intervención informativa respecto a la terapia secuencial de este antibiótico mejorando su uso y la seguridad del paciente.

**PALABRAS CLAVE:** linezolid-EUM, terapia secuencial linezolid, linezolid, EUM.

## Study of the Linezolid usage at Hospital Central de la Defensa Gómez Ulla

**SUMMARY:** Linezolid is an antimicrobial from the group of oxazolidinones, developed in the 1990s, being the first marketed in its group in the early 2000s. It is indicated, according to the data sheet, in the treatment of nosocomial pneumonia. and community-acquired pneumonia, when known or suspected to be caused by gram positive bacteria, and in the treatment of complicated skin and soft tissue infections with certain gram positive organisms. Due to its good pharmacokinetics, profitability and aforementioned indications, it has gained special importance both in hospital and outpatient settings. **Subjects and methods:** A retrospective prescription-indication drug use study was carried out at the Central Defense Hospital (HCD) «Gómez Ulla», during the month of September 2019, with the objective of knowing the pattern of use of linezolid (indications, adequacy or not to the data sheet, dosage regimen, route of administration used, suspected adverse drug reactions, sociodemographic and clinical characteristics of the patients). The type of test was non-probabilistic consecutive. A descriptive statistical analysis was performed using the SPSS 25.0 computer program. **Results:** A total of 28 patients received at least one dose of linezolid during the month of September 2019. IPPB was the most prevalent indication (53.5%) (15/28) followed by pneumonia (28.5%) (8/28). It was not adapted in 5 cases (17.8%) (5/28) to the indications of the data sheet: Complicated Urinary Tract Infection (3/5), Complicated Intra-abdominal Infection (1/5) and febrile syndrome without source (1/5).

1. Teniente médico. Agrupación Base Aérea de Zaragoza. Zaragoza. España.

2. Teniente médico. Agrupación Base Aérea de Torrejón. Madrid. España.

3. Médico adjunto del Servicio Farmacología Clínica. Hospital Central de la Defensa. Madrid. España.

4. Teniente coronel médico. Servicio Farmacología Clínica. Hospital Central de la Defensa. Madrid. España.

**Dirección para correspondencia:** Manuel Fernández García. C/ Invencibles, 14, 28019, Madrid. Telf.: 616792150. mfergar@oc.mde.es

Recibido: 2 de junio de 2021

Aceptado: 11 de enero de 2022

doi: 0.4321/S1887-85712022000200003

The infection was considered nosocomial in 32% (9/28) of the cases, 57% (16/28) of the sample had plasma creatinine  $\geq 1.2$ mg/dl at the start of treatment. The dose used was 600 mg/12 h in all patients, with a median duration of treatment of 9.5 days. The intravenous route of administration was used in 71% of the cases (20 cases), among these cases in 10% of the patients (2/20) sequential therapy was not performed despite the fact that there was no contraindication for it. No adverse drug reactions (ADRs) were detected with linezolid during the study. Conclusions: The absence of significant deviations regarding indications and dosage regimen of linezolid is shown. A possible informative intervention regarding the sequential therapy of this antibiotic is objectified, improving its use and patient safety.

**KEYWORDS:** DUS-linezolid, sequential linezolid-therapy, linezolid, DUS.

## INTRODUCCIÓN

El linezolid es un antibacteriano sintético del grupo de las oxazolidinonas, es activo contra bacterias gram-positivas, entre ellos estafilococos, estreptococos, enterococos, cocos anaerobios y bacilos como especies de *Corynebacterium* y *Listeria monocytogenes*<sup>(1,2)</sup>.

Sus indicaciones según Ficha Técnica (FT) son la neumonía nosocomial y la neumonía adquirida en la comunidad en adultos, con sospecha o certeza de que esté causada por bacterias gram-positivas y las infecciones de piel y partes blandas complicadas (IPPBc) sólo cuando en las pruebas microbiológicas se ha constatado que la infección está causada por bacterias gram-positivas sensibles<sup>(1,3,4)</sup>.

Respecto a su administración y posología, se recomienda 600 mg cada 12 horas durante 10-14 días consecutivos. Desde el punto de vista farmacocinético destaca la biodisponibilidad oral del 100%, así como la no necesidad de ajuste de posología en insuficiencia renal<sup>(1)</sup>.

Se han descrito buenos resultados en la utilización de linezolid en infecciones por *Enterococo* resistentes a vancomicina, fibrosis quística, ventriculitis iatrógena postquirúrgica, endocarditis estreptococia, tuberculosis multiresistente, infecciones multiresistentes en unidad de cuidados intensivos (UCI), entre otras<sup>(6-11)</sup>.

El objetivo de este trabajo fue conocer el patrón de uso del linezolid en el Hospital Central de la Defensa, estudiando su uso fuera de indicación según ficha técnica autorizada y valorando el uso de la vía oral frente a la vía intravenosa siempre que ésta fuera posible.

## PACIENTES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio de utilización de medicamentos (EUM), cualitativo de prescripción-indicación, retrospectivo, entre los pacientes ingresados en el Hospital Central de la Defensa «Gómez Ulla» (Madrid), durante el mes de septiembre de 2019 y que fueron tratados al menos con 1 dosis de linezolid.

Los pacientes en tratamiento con linezolid durante este periodo de tiempo se localizaron a través del registro de actividad

“antibióticos de uso restringido” del Servicio de Farmacología Clínica, consultándose la historia clínica electrónica del paciente para cumplimentar el cuaderno de recogida de datos elaborado *ad hoc*.

Para analizar el uso de linezolid se consideró como estándar de referencia lo establecido como óptimo en la ficha técnica del medicamento<sup>(1)</sup>. Para analizar la sospecha de infección por *Staphylococcus aureus* resistente a la meticilina (SARM), se utilizaron los criterios de la Guía de tratamiento de la infección producida por *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina<sup>(5)</sup>.

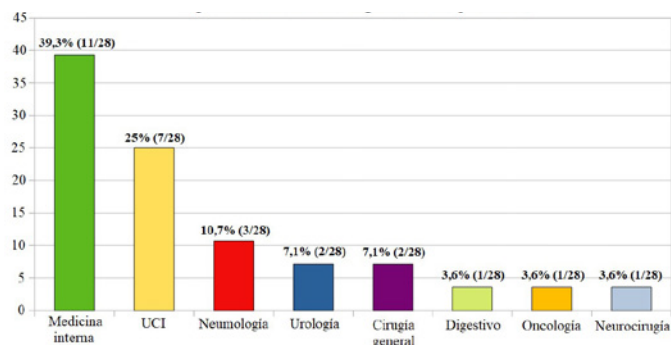
Se realizó un análisis estadístico descriptivo a través del paquete estadístico SPSS® versión 25.0, utilizando como grado de significación estadística  $p < 0.05$ .

El protocolo del estudio fue aprobado por el Comité de Ética de la Investigación con medicamentos del Hospital Central de la Defensa «Gómez Ulla».

## RESULTADOS

Durante el periodo de estudio se prescribió linezolid a un total de 28 pacientes. La mediana de edad de los pacientes fue de 74,5 años (RIC: 65-83 años), con un mínimo de 18 años y un máximo de 93 años. Un 75% de la muestra fueron hombres (21/28).

Un 39% de los casos (11/28) ingresaron en Medicina Interna, seguido de un 25% (7/28) que ingresaron en la UCI. El resto de Servicios de ingreso se ilustra en la figura 1.



**Figura 1.** Servicios de ingreso de los pacientes

Cabe destacar entre las características de la muestra que en un 57% de los pacientes (16/28) se objetivaban previamente a la administración del linezolid una creatinina >1,2mg/dl y en un 25% la Cr > 1,4 mg/dl. Por otro lado, resaltar que en un 73% (21/28) existía coinfección por Gram negativos.

Al estudiar la adecuación de la indicación a ficha técnica respecto al uso de linezolid observamos que un 17,8% (5/28) pacientes, el motivo de prescripción fue distinto al contemplado en ficha técnica: 3 casos fueron infección del tracto urinario complicada (ITUc), 1 caso fue una infección intraabdominal complicada (IIAc) y por último un caso de síndrome febril sin foco.

Las indicaciones de linezolid se describen en la figura 2, en la cual se observa que, dentro de las prescripciones realizadas dentro de ficha técnica, un 53,5% (15/28) corresponde a la indicación de infección complicada de piel y partes blandas (IPPB) y un 28,5% (8/28) corresponde a la indicación de neumonía con sospecha de microorganismos gram positivos. El 17,8% (5/28) restante de la muestra corresponde con indicación fuera de ficha técnica como se ha señalado anteriormente. En ningún paciente existía contraindicación de uso de este medicamento.

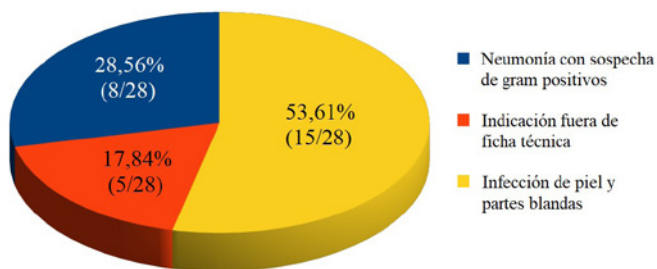


Figura 2. Indicación de linezolid según ficha técnica

Siguiendo la Guía de Mensa *et al.*,<sup>(5)</sup> la infección se consideró nosocomial en un 32% de los casos (9/28).

El inicio del tratamiento fue empírico en un 50% de los casos (14/28), sospechando SARM al aplicar el algoritmo de sospecha de infección por SARM<sup>(5)</sup> en un 40% (11/28), sólo se aisló SARM en alguna muestra microbiológica en dos casos. En la tabla 1 se detallan los microorganismos aislados, sin especificar muestra biológica estudiada.

Respecto a la adecuación de pauta posológica, la dosis utilizada fue de 600 mg cada 12 h en todos los pacientes. La mediana de duración del tratamiento fue de 9,5 días (RIC: 6-14,75). La vía de administración, en un 71% de los casos (20/28) se utilizó la vía intravenosa.

De estos pacientes se estudió si tras 72 horas de tratamiento intravenoso se secuenciaba a vía oral (cuando no existía contraindicación para ello), sólo se realizó en 4 pacientes (4/20; 20%), al estudiar los 16 pacientes restantes, se observa que en 14 pacientes (14/20; 70%) la vía oral estaba contraindicada, pero no pudimos objetivar una contraindicación para la secuenciación a la vía oral en dos casos (2/20; 10%).

En cuanto a la seguridad del medicamento, no se detectaron reacciones adversas medicamentosas con linezolid durante el periodo de estudio.

Nombre microorganismo	Frecuencia n/N (%)
Staph. Epidermidis	3 (21,4)
Enterococo Faecium	2 (14,2)
Staph. Aureus Resistente a Meticilina	2 (14,2)
Enterococo Faecalis	1 (7,1)
Peptoestreptocococ	1 (7,1)
Staph. Aureus Sensible a Meticilina	1 (7,1)
Nocardia sp	1 (7,1)
Staph. Agalactiae	1 (7,1)
Staph. Hominis	1 (7,1)
Estreptococcus Anginosus	1 (7,1)

Tabla 1. Microorganismos aislados que pudieron beneficiarse del uso de linezolid

## DISCUSIÓN

A pesar de las limitaciones del estudio, derivadas por un lado del tamaño muestral reducido, y por otro del carácter retrospectivo, que conlleva que la información recogida tenga menor calidad, el estudio tiene las fortalezas de evitar por un lado el efecto Hawthorne (la modificación de actitudes o comportamientos por el hecho de sentirse observado) y el haber evidenciado en práctica clínica habitual un posible punto de mejora en el uso de la vía oral.

En comparación con otros estudios publicados, el servicio clínico prescriptor más frecuente en este estudio fue Medicina Interna, con un 39% (11/28) de los casos, seguido de UCI con un 25% (7/28). En el estudio de Fernández<sup>(13)</sup> los servicios prescriptores más frecuentes de linezolid fueron Hematología en primer lugar y UCI en segundo; en el estudio de Rivas<sup>(14)</sup> el primer servicio prescriptor fue Medicina Interna, seguido de Cirugía Vascular (dicho estudio excluía pacientes de UCI), o el estudio de Prats<sup>(15)</sup> dónde el primer servicio prescriptor fue Medicina Interna (43%) y el segundo UCI (24%), este último estudio se realizó en el HCD durante un semestre del año 2012. Estos datos muestran homogeneidad en los Servicios clínicos que prescriben con mayor frecuencia este medicamento.

Revisando las medianas de duración del tratamiento con linezolid en los estudios anteriormente citados, se observan cifras similares en la mayoría de ellos. En general, la mediana de duración del tratamiento oscila entre 6-12 días, con una gran amplitud intercuartil, datos también homogéneos con el estudio presentado, con una mediana de 9,5 días (RIC: 6-14,75)<sup>(13-15)</sup>.

En cuanto al uso fuera de ficha técnica, destaca la utilización de linezolid en 5 pacientes, 3 de ellos por ITUc, un caso por IIAc y un último caso de síndrome febril sin foco. Todos ellos presentaban una creatinina en plasma al inicio del tratamiento > 1,2 mg/dl que justificaba su uso frente a otras alternativas terapéuticas. En el caso del síndrome febril si foco ingresado en UCI, se trataba de un tratamiento empírico tras falta de respuesta al uso de glucopéptidos. En un caso de ITUc, el linezolid fue un tratamiento empírico, tras falta de respuesta a otros antimicrobianos incluyendo glucopéptidos. Los tres

casos restantes fueron tratamientos dirigidos, tras aislamiento de enterococos en muestras biológicas, indicación avalada por distintos estudios, e incluida en la ficha técnica de la “Food and Drug Administration”<sup>(6,17-18)</sup>.

En relación al tipo de tratamiento, fue empírico en un 50% (14/28) de los casos, similar al estudio de Rivas<sup>(14)</sup> que muestra un 47% de tratamientos empíricos, sin embargo es menor en comparación con Fernández<sup>(13)</sup> y Prats<sup>(15)</sup>, quienes describen el porcentaje de tratamiento empírico en 74% y 78% respectivamente.

En relación a la vía de administración, la más utilizada en nuestro estudio fue la vía intravenosa con un 71%, pero inferior al 96% de los casos del estudio de Prats en 2012 en el mismo Hospital<sup>(15)</sup>. Del mismo modo, la no secuenciación a la vía oral tras 72 horas de tratamiento intravenoso (sin existir contraindicación para ello), fue inferior en este estudio que en el realizado en 2012 en este mismo Hospital (10% versus 24%). Ambos descensos indican probablemente un mejor uso de este medicamento en nuestro medio tras 7 años que separan ambos estudios, utilizando en el año 2019 con mayor frecuencia la vía oral (más fisiológica y asociada a menos acontecimientos adversos como es la disminución de infecciones asociadas a la utilización de vías venosas).

Respecto al tipo de infección, el 53,5% (15/28) corresponde a la indicación de infección complicada de piel y tejidos blandos y un 28,5% (8/28) corresponde a la indicación de neumonía por microorganismos gram positivos, estos datos son similares al estudio de Rivas<sup>(14)</sup> donde las infecciones de piel y tejidos blandos ocuparon el primer lugar en frecuencia.

La proporción de infección nosocomial de un 32% (9/28) de los casos, la proporción de sospecha de SARM 40% (11/28) y el porcentaje de aislamiento de distintos microorganismos son muy similares a los obtenidos en el estudio de Prats<sup>(15)</sup>, así mismo son datos concordantes con el estudio EPINE 2019 (Estudio de Prevalencia de Enfermedades Nosocomiales en España) sobre prevalencia de las infecciones nosocomiales en España<sup>(16)</sup>

## CONCLUSIONES

No se han observado desviaciones importantes respecto al uso del linezolid según indicaciones de ficha técnica autorizada, estando justificado su uso en los casos detectados.

Se ha observado una mejora relevante en el uso de la vía oral y en la terapia secuencial con este medicamento.

## SUBVENCIONES Y BECAS

No se ha recibido ningún tipo de apoyo en forma de subvenciones, equipo, ni medicamentos.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios. Madrid. Centro de Información on line de Medicamentos de la AEMPS. Ficha técnica de linezolid 2mg/ml solución para perfusión EFG. Consultado el 30 noviembre de 2020. Disponible en: [https://cima.aemps.es/cima/dochtml/ft/80027/FT\\_80027.html#4-1-indicaciones-terap-uticas](https://cima.aemps.es/cima/dochtml/ft/80027/FT_80027.html#4-1-indicaciones-terap-uticas)
2. Goodman L, Bunton L, Hilal-Dandan R, Knollmann B, Gilman A, Gilman A et al. Las bases farmacológicas de la terapéutica.: McGraw-Hill; 2019.
3. Blanquer J, Aspa J, Anzueto A, Ferrer M, Gallego M, Rajas O et al. Normativa SEPAR: Neumonía nosocomial. Arch Bronconeumol. 2011; 47(10):510-520.
4. Suárez L, Gamonal L, Gómez R, Romay E, Pedrosa C, García B. Guía clínica de Celulitis. Consultado el 30 de noviembre de 2020. Disponible en: <https://www.fisterra.com/guias-clinicas/celulitis/>
5. Mensa J, Barberán J, Llinares P, Picazo J, Bouza E, Álvarez F et al. Guía de tratamiento de la infección producida por *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina. Rev Esp Quimioter 2008; 21(4):234-258.
6. Kateete D, Moses E, Kigozi E, Kisukye J, Hannington B, Nobert F et al. Species, antibiotic susceptibility profiles and van gene frequencies among enterococci isolated from patients at Mulago National Referral Hospital in Kampala, Uganda BMC Infectious Diseases ;2019.9;486.
7. Pérez- Cebrián M, Morales M, Font-Noguera I, Monte-Boquet E, Poveda J, Martín J et al. Study on the Linezolid Prescription According to the Approval of Indication in a University Hospital.Iran J Pharm Res. 2015; 14(3): 857-864.
8. Von Spreckelsen, N, Jung N, Telentschak S, Hampf J, Goldbrunner R, Grau S. Current treatment concepts for iatrogenic ventriculitis: a nationwide survey in Germany. Acta Neurochir. 2018; 160(3): 505-508.
9. Safa L, Afif N, Hajje Z. Proper use of antibiotics: situation of linezolid at the intensive care unit of the Tunisian Military Hospital. Pan Afr Med J. 2016; 25: 196.
10. Cocker D, Ryan H, Sloan D, Singh B. Linezolid for drug-resistant pulmonary tuberculosis. Cochrane Database Syst Rev. 2019; 2019(3).
11. Al-Anazi K, Al-Jasser A, Alsaleh K. Infections Caused by *Mycobacterium tuberculosis* in Recipients of Hematopoietic Stem Cell Transplantation. Front. Oncol., 26 August 2014. Consultado el 10 de diciembre de 2020. Disponible en: <https://doi.org/10.3389/fonc.2014.00231>
12. Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios. Madrid. Centro de Información on line de Medicamentos de la AEMPS Ficha técnica de Vancomicina Accord 1gr IV. Consultado el 19 de noviembre 2020. Disponible en: [https://cima.aemps.es/cima/pdfs/es/ft/62292/P\\_62292.pdf](https://cima.aemps.es/cima/pdfs/es/ft/62292/P_62292.pdf)
13. Fernández L, Pérez P, Martín C. Estudio de Utilización de linezolid y daptomicina. Rev. OFIL 2016, 26;2: 127-130.
14. Rivas R, Barrera M, González L, Domínguez V. Sánchez R, Romero M. Efectividad y uso del linezolid en planta de hospitalización. Farm Hosp. 2011; 35(6):322-325.
15. Prats M. Linezolid: estudio de utilización, farmacocinética, efectividad y seguridad. (Doctorado). Universidad Complutense de Madrid. (2017).
16. Sociedad Española de Medicina Preventiva Salud Pública e Higiene. Estudio de Prevalencia de las Enfermedades Nosocomiales en España. 2019. Consultado el 12 de diciembre de 2020. Disponible en: <https://epine.es/api/documento-publico/2019%20EPINE%20Informe%20Espa%C3%B1a%2027112019.pdf/reports-esp>
17. Zyvox (linezolid) inyección label . 2011 Consultado el 30 de noviembre de 2020. Disponible en: [https://www.accessdata.fda.gov/drugsatfda\\_docs/label/2012/021132s027lbl.pdf](https://www.accessdata.fda.gov/drugsatfda_docs/label/2012/021132s027lbl.pdf)
18. Pontefract B, Madaras-Kelly K. Linezolid for Treatment of Urinary Tract Infections Caused by Vancomycin-resistant Enterococci. Open Forum Infectious Diseases. 2019;6(2):S537-S537.

# Hábitos alimenticios, estilos de vida y riesgos para la salud. Estudio en una población militar

Plaza-Torres J. F.<sup>1</sup>, Martínez-Sánchez J. A.<sup>2</sup>, Navarro-Suay R.<sup>3</sup>

*Sanid. mil. 2022; 78 (2): 74-81, ISSN: 1887-8571*

## RESUMEN

La alimentación es uno de los principales desafíos que la salud tiene en el siglo XXI. Una inadecuada alimentación junto con la ausencia de actividad física y el sedentarismo se encuentran entre las primeras causas de enfermedad evitable y muerte prematura en Europa. En nuestro país, el modelo de Dieta Mediterránea se está relegando a favor de un modelo de dieta occidental. La consecuencia es la existencia, cada vez más frecuente, de problemas de salud ligados a la alimentación, entre los que destacan la obesidad, entidad en aumento año tras año que se asocia a numerosas enfermedades crónicas, especialmente de carácter cardiovascular y metabólico.

**Objetivo:** analizar los hábitos alimenticios, estilos de vida y datos antropométricos de una población militar. **Material y Métodos:** Estudio observacional, transversal y descriptivo. Los datos fueron recogidos a través de cuestionarios sobre hábitos alimentarios, estilos de vida y enfermedades asociadas y de medidas antropométricas. **Resultados:** Se consiguió una muestra de 107 individuos. Más del 70% necesita cambios en su alimentación, los datos de adhesión a la Dieta Mediterránea son desiguales, siendo adecuados sólo en frutas, cereales, legumbres, aceite de oliva, leche y huevos. Un 69,79% realiza actividad física en su tiempo libre. Las cifras de sobrepeso y obesidad son del 30,17% y 8,75% respectivamente. **Conclusiones:** Los resultados obtenidos nos aportan conocimientos sobre esta área, para tratar de modificar patrones y estilos no saludables, a través de programas educativos, y emplearlos como instrumentos de promoción de la salud y prevención de la enfermedad.

**PALABRAS CLAVE:** Hábitos Alimenticios, Dieta Mediterránea, Actividad Física, Estilos de vida, Obesidad, Promoción y Educación de la Salud.

## Eating habits, lifestyles and health risks. study in a military population

### ABSTRACT

Food is one of the main challenges that health has in the twenty-first century. An inadequate diet together with the absence of physical activity and sedentary lifestyle are among the leading causes of preventable disease and premature death in Europe. In our country, the Mediterranean Diet model is being relegated in favor of a Western diet model. The consequence is the existence, more and more frequent, of health problems linked to diet, among which obesity stands out, an entity that is increasing year after year that is associated with numerous chronic diseases, especially those of a cardiovascular and metabolic nature

**Objective:** Analyze the feeding habits lifestyles of a military population and antropometric measures. **Material and methods:** Observational, cross-sectional and descriptive study. The data will be collected through questionnaires on feeding habits, lifestyles and associated diseases and of anthropometric measures. **Results:** The sample was performed by 107 persons. More than 70% of the sample needs changes in their diet, the data for adherence to the Mediterranean Diet are uneven, they were only correct in fruits, cereals, legumes, olive oil, milk and eggs. 69.79% of the sample performs physical activity in their free time. The overweight and obesity figures are 30.17% and 8.75% respectively. **Conclusions:** The results obtained provide us with knowledge on this area, to try to modify unhealthy patterns and styles, through educational programs and to use them as instruments of health promotion and disease prevention.

**KEY WORDS:** Food Habits, Mediterranean Diet, Physical Activity, Lifestyles, Obesity, Health Promotion and Education

## INTRODUCCIÓN

La alimentación se ha convertido en uno de los principales desafíos que la salud tiene planteados en el siglo XXI.

1. Teniente coronel médico. Servicio de Sanidad de la Guardia Real.
2. Capitán psicólogo. Jefatura de Apoyo Sanitario de la Bahía de Cádiz.
3. Teniente coronel médico. Servicio de Anestesiología y reanimación HCD «Gómez Ulla».

**Dirección para correspondencia:** Juan Francisco Plaza Torres. Servicio de Sanidad de la Guardia Real. El Pardo, Madrid. Correo electrónico: jplator@fn.mde.es; juanplaza2007@hotmail.com

Recibido: 14 de junio de 2021

Aceptado: 30 de junio de 2021

doi: 0.4321/S1887-85712022000200004

No en vano en el informe sobre Salud Europea del año 2009 realizado por la Organización Mundial de la Salud (OMS), se citaban como responsables de aproximadamente el 60% de las enfermedades evitables en Europa las dietas poco saludables, sobrepeso, presión arterial alta, cifras de colesterol elevado, consumo excesivo de alcohol, hábito tabaquismo y actividad física insuficiente (1).

Según datos de la Unión Europea (UE), más de un tercio de las muertes en España pueden atribuirse a factores de riesgo relacionados con el comportamiento y hábitos, destacando el tabaquismo, los riesgos asociados con alimentación inadecuada, consumo de alcohol y poca actividad física. De las defunciones ocurridas en 2017 en nuestro país alrededor del 16% podían atribuirse a tabaquismo, 12 % a la alimentación (escasa

ingesta de frutas y hortalizas y consumo elevado de azúcar y sal), 8 % al consumo de alcohol y 2 % a la escasa actividad física (2).

En este sentido la obesidad ha alcanzado proporciones epidémicas. Hoy en día, alrededor de 2100 millones de adultos tienen sobrepeso, y de ellos más de 400 millones son obesos. Estas cifras significan que cerca del 39% de la población mayor de edad tienen sobrepeso y que alrededor del 13% del total padecen obesidad (3). España no es una excepción. En 2001 uno de cada ocho españoles sufría obesidad; en 2017 la proporción era de uno de cada seis. En la primera Encuesta Nacional de Salud (ENS) de 1987 el 7,4% de la población adulta tenía un Índice de Masa Corporal (IMC) superior a 30; en la última del 2017, este porcentaje había aumentado hasta el 17,4% (4). Del mismo modo, en el estudio ENRICA (Estudio de Nutrición y Riesgo Cardiovascular en España), que recopila datos del 2008 al 2010, se aprecia una prevalencia de obesidad del 22,9% (24,4% en varones y 21,4% en mujeres) (5). En 2017, la prevalencia conjunta de obesidad y sobrepeso en España era de 52,7%, (62,5% de los hombres y 46,8% de las mujeres) (4).

Los datos aportados por el Observatorio Mundial de la Salud en 2010 mostraban unas tasas de obesidad del 59,2% (64,6% hombres, 54% mujeres); en 2014 eran de 60,9% (66,2% en hombres, 55,7% en mujeres) (6). Continúa también observándose el aumento paulatino de las cifras de obesidad infantil, que alcanza a más de un 10,3% de menores, siendo más frecuente en clases sociales más desfavorecidas (2,7).

El problema de la obesidad no es una cuestión meramente estética si no que se traduce en un incremento de diversas enfermedades como la enfermedad coronaria, enfermedad cerebrovascular, HTA, enfermedades hepáticas, hiperlipemias, diabetes, algunos tipos de cáncer (vías biliares, ovario, mama, endometrio, próstata, colon y recto), problemas endocrinos en la mujer, problemas respiratorios, problemas degenerativos crónicos o trastornos psicológicos. Todo ello acaba generando discapacidad, deterioro de la calidad de vida y del estado de salud, repercutiendo de forma importante en el aumento del gasto sanitario nacional.

Por tanto, razones tanto económicas como sanitarias, justifican la implementación de hábitos alimenticios saludables como un medio de promoción de la salud frente a la obesidad y sus consecuencias. La obesidad se conforma por tanto como una enfermedad previsible, derivada de la inactividad física y de una mala alimentación, que se traduce en el desarrollo a largo plazo de complicaciones crónicas de carácter fundamentalmente cardiovascular y metabólico. Desde esta perspectiva, se plantea el presente trabajo, cuyo objetivo es analizar los hábitos alimentarios, estilos de vida y características antropométricas en un grupo de adultos, con el fin de detectar alteraciones nutricionales, promover programas de educación para la salud y favorecer una mejor calidad de vida.

### MATERIAL Y METODOS

Se trata de un estudio observacional de corte transversal y descriptivo realizado entre el 1 de enero y el 30 de junio de 2020. La muestra de estudio estuvo conformada por los asistentes a cursos de perfeccionamiento en la Escuela de Suboficiales de la Armada en San Fernando, Cádiz. La participación en la inves-

tigación fue voluntaria, garantizándose el anonimato y la confidencialidad de los datos obtenidos.

Los **criterios de inclusión** fueron: Hombre y mujeres, mayores de edad, asistentes como alumno a alguno de los cursos impartidos en la Escuela de Suboficiales de la Armada, y voluntarios para participar en el estudio. Se excluyó al personal del centro que no estaba realizando curso de perfeccionamiento; que causó baja como alumno, con independencia de su causa; que no estaba presente el día de la presentación del proyecto; que no fuera voluntario para participar para el estudio; y al que no se le pudo efectuar seguimiento durante el estudio.

Para la recogida de información se emplearon cuestionarios basados en la revisión de la bibliografía consultada sobre aspectos sociodemográficos básicos, consumo y frecuencia de alimentos (para su construcción nos hemos basado en el Índice de Alimentación Saludable para la población Española (IASE, Anexo 1), patrón alimentario de la población, de adhesión a la Dieta Mediterránea (ADM) y hábitos relacionados con alimentación y estilos de vida (número de comidas, stress emocional, realización de ejercicio físico, tabaquismo y existencia de enfermedades asociadas). Por último se confeccionó un cuestionario de recogida de datos antropométricos: Peso, Talla, Perímetro Cintura, Perímetro Cadera, Índice de Masa Corporal e Índice Cintura/Cadera. Para ello se midió el peso y la talla en una balanza con tallímetro (calibrada), colocando al individuo de pie, descalzo, en ropa de deporte. Las medidas de circunferencias fueron obtenidas con una cinta métrica no extensible calibrada en centímetros.

El proyecto se dividió en varias etapas para su realización. En primer lugar se llevó a cabo una revisión bibliográfica durante el periodo 1995-2019 en diferentes bases de datos: CUIDEN, DIALNET, MEDES, MEDLINEPLUS y SCIELO, introduciendo las siguientes palabras clave: “**hábitos alimentarios**”, “**alimentación en España**”, “**estado nutricional**”, “**obesidad**”, “**dieta mediterránea**”, “**actividad física**”, “**valoración antropométrica**” y “**estilo de vida**”. A partir de esta búsqueda se elaboraron los cuestionarios utilizados en el presente estudio. A continuación se contactó con los individuos de la muestra para presentarles el estudio, se cumplimentaron los cuestionarios, y por último se realizaron las medidas antropométricas.

Para el cálculo de resultados y la elaboración de tablas y gráficos, se utilizó el programa *Microsoft Excel* versión 16.0. Para el procesamiento y análisis de datos se calculó el valor de p mediante la prueba t de Student para comprobar la existencia de diferencias significativas según sexo (valor significativo  $p < 0,05$ ).

La toma y gestión de datos personales se llevó a cabo respetando los derechos fundamentales recogidos en la Declaración de Helsinki, así como los detallados en el artículo 18.4 de la Constitución Española (CE), y en concordancia con la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de datos personales y garantía de los derechos digitales.

### RESULTADOS

La muestra ha estado compuesta por 107 personas, 85,99% hombres y 14,01% mujeres con una edad media de 27,3 años y un rango de edad entre 18 a 42 años.



**Tabla 1.** Índice de Alimentación Saludable para la población española (IASSE)

VARIABLES	Puntuación máximo de 10	Puntuación de 6	Puntuación de 2-5	Puntuación de 0
<b>Consumo Diario</b>				
1. Cereales y derivados	Consumo diario	Semanal	Ocasional	Nunca o casi nunca
2 Verduras y hortalizas	Consumo diario	Semanal	Ocasional	Nunca o casi nunca
3. Frutas	Consumo diario	Semanal	Ocasional	Nunca o casi nunca
4. Leche y derivados	Consumo diario	Semanal	Ocasional	Nunca o casi nunca
5. Aceite de oliva	Consumo diario	Semanal	Ocasional	Nunca o casi nunca
<b>Consumo Semanal</b>				
1. Carnes	Semanal	Ocasional	Consumo diario	Nunca o casi nunca
2 Verduras y hortalizas	Semanal	Ocasional	Consumo diario	Nunca o casi nunca
<b>Consumo Ocasional</b>				
1. Cereales y derivados	Nunca o casi nunca	Ocasional	Semanal	Consumo diario
2 Verduras y hortalizas	Nunca o casi nunca	Ocasional	Semanal	Consumo diario
3. Frutas	Nunca o casi nunca	Ocasional	Semanal	Consumo diario

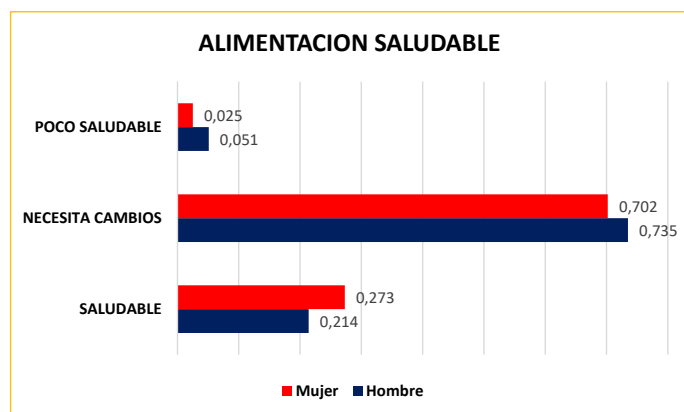
**Nota:**

- Consumo diario: consumo 5-6 veces a la semana
- Consumo semanal: consumo algunas veces a la semana
- Consumo ocasional: consumo algunas veces al mes
- Nunca o casi nunca: consumo nunca o casi nunca

Este índice se calcula sumando la puntuación obtenida en cada una de las variables, permitiendo un máximo teórico de 100.

La clasificación de la alimentación se realiza de acuerdo a la puntuación total y se divide en 3 categorías:

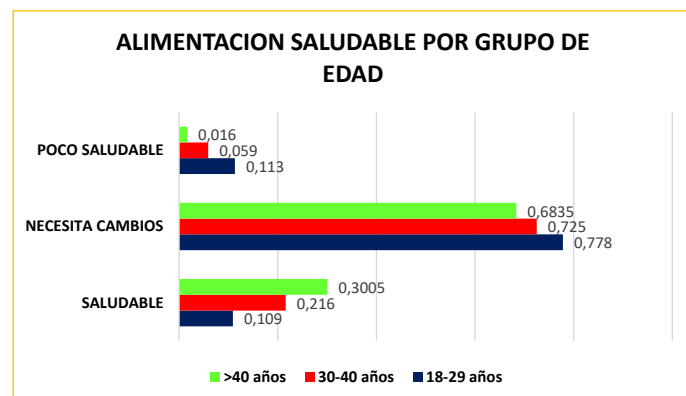
- >80 puntos: dieta saludable
- >50<80: necesita cambios
- <50: dieta poco saludable



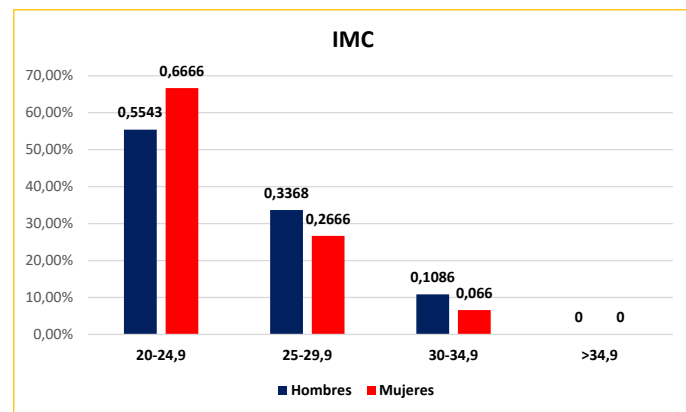
**Figura 1.** Tipo de alimentación de acuerdo al IASE atendiendo a la diferenciación de sexos

**Tabla 2** En rojo grupos de alimentos donde la muestra no cumple con las recomendaciones

Grupo de alimentos	Recomendaciones de consumo de alimentos y de actividad física	Porcentaje de la muestra que cumple con las recomendaciones
Cereales	Diario	81,16%
Verduras, hortalizas y tubérculos	Diario	32,73%
Frutas	Diario	64,95%
Leche y derivados	Diario	87,78%
Aceite de Oliva	Diario	95,98%
Carnes	Semanal	34,64%
Huevos	Semanal	88,20%
Pescados	Semanal	32,10%
Legumbres	Semanal	71,20%
Frutos Secos	Diario	12,68%
Embutidos	Ocasional	36,98%
Dulces	Ocasional/Nunca o Casi nunca	24,10%
Bebidas Azucaradas	Ocasional/ Nunca o Casi nunca	20,80%
Vino	Diario	7,10%
Actividad Física	Diario	-30,21%



**Figura 2.** Tipo de alimentación de acuerdo al IASE por grupos de edad



**Figura 3.** Índice de masa corporal (IMC) y sexo

Los resultados de la puntuación media del IASE (Figura 1) estratificado por sexo muestran una puntuación para mujeres de 73,7 y de 69,9 para hombres, no apreciándose diferencias significativas. Por edad, el grupo de más de 40 años obtiene una puntuación de 77,2 mientras que el grupo comprendido entre 18-29 años obtiene 61,9 puntos.

Los resultados de ADM se observan en la Tabla II.

En cuanto al IMC, el 67% de mujeres de la muestra así como el 55,43% de los hombres presentó valores normales (Figura 3), no apreciándose diferencias significativas en este sentido. Sin embargo, el 44% de los hombres presentó sobrepeso u obesidad.

En cuanto al perímetro abdominal, la mayoría de la muestra presenta valores inferiores a los considerados de riesgo, siendo la media de 0,94 cm en hombres y de 0,75 cm en mujeres (Figura 4), no encontrándose diferencias estadísticamente significativas. La distribución por sexo de acuerdo al índice cintura/cadera (Figura 5) presenta en la mayoría de los casos valores inferiores a los considerados de riesgo, con una media de 0,83 cm en hombres y de 0,73 cm en mujeres, sin diferencias estadísticamente significativas en cuanto sexo.

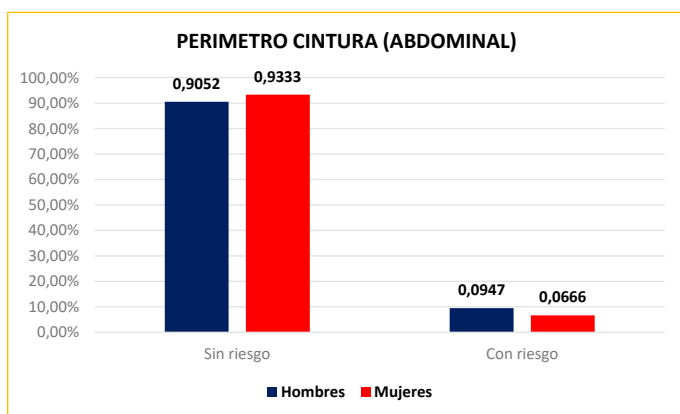


Figura 4. Circunferencia de la cintura (perímetro abdominal) por sexos

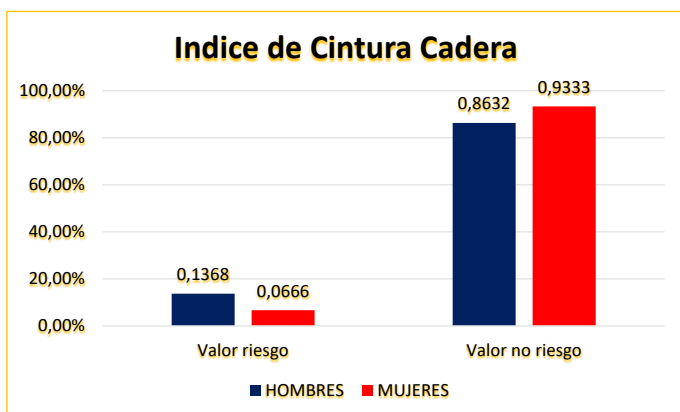


Figura 5. Índice Cintura-Cadera por sexos

## DISCUSIÓN

Vivir en la “sociedad de la abundancia” ha tenido indudablemente efectos positivos para muchos países, cuyas dietas son ahora más variadas. Sin embargo, se destacan efectos negativos, sobre todo en aquellos países donde la dieta tradicional ha sido

relegada por otras más homogéneas, dando lugar a patrones de alimentación más occidentalizados y desequilibrados que, desde el punto de vista nutricional, son menos adecuados y conllevan a menudo aumento del sobrepeso y obesidad entre la población.

Los estudios epidemiológicos realizados del último tercio del siglo XX sentaron las bases de la evidencia que relaciona diferentes aspectos de la dieta con el origen y desarrollo de enfermedades. Estudios demuestran que la morbimortalidad de las poblaciones responde a sus consumos alimentarios y estilos de vida (8,9), y han determinado un cambio en las prioridades de los programas de nutrición y salud pública de los países occidentales (10). En consecuencia, la alimentación es una de las variables que más influye en la protección y el mantenimiento de la salud, por lo que adquirir unos hábitos alimentarios saludables constituye un objetivo prioritario de cualquier iniciativa en salud pública (1).

En nuestro país la obesidad y el sobrepeso tienen un importante impacto sociosanitario. Diversos estudios sugieren que la incapacidad asociada a ingestas elevadas de grasas saturadas e ingestas bajas de frutas y hortalizas, junto con un estilo de vida sedentario, excederían incluso los costes del tabaquismo (12,13).

Para conocer el consumo de alimentos nos hemos basado en el Índice de Alimentación Saludable para la población Española (IASE) (14). En referencia a este índice, más del 71% (73,5% hombres y 70,2% mujeres) de la muestra necesita cambios en su alimentación, con independencia del sexo, grupo de edad o nivel de estudios. Por edad, a medida que aumenta el grupo de edad se obtienen mayores puntuaciones. Numerosos estudios que utilizan el IAS para valorar la dieta muestran que las poblaciones necesitan realizar cambios en su dieta habitual para conseguir una alimentación saludable (14, 15, 16, 17, 18).

Para la determinación del grado de Adhesión a la Dieta Mediterránea (ADM) se realizó un agrupamiento de los alimentos consumidos siguiendo las directrices en el patrón alimentario de la DM (19, 20). Los datos encontrados son desiguales, fueron correctos los consumos de frutas, cereales, legumbres, aceite de oliva, leche y derivados y huevos, el consumo de fruta ha obtenido un valor recomendado del 64,95%; y más de la mitad de la muestra no consumía suficientes verduras, hortalizas, pescados y frutos secos. Sin embargo, se registró un elevado consumo de carne, embutidos y fiambres, bollería y bebidas azucaradas. Estos resultados son compatibles con los obtenidos en otros estudios, en los que se aprecia un consumo de verduras, pescados y frutos secos por debajo de las recomendaciones de los expertos, mientras que el consumo carnes, embutidos, dulces y bebidas azucaradas se encuentra por encima de lo recomendado, y son las frutas, cereales y el aceite de oliva los que se ajustan mejor a las recomendaciones de la DM (14, 21, 22, 23, 24, 25).

El número de comidas realizadas al día guarda relación con nuestro peso, siendo las personas que realizan menor número de comidas diarias las que presentan mayor porcentaje de obesidad o sobrepeso (17). En nuestro estudio observamos que la mayoría de la muestra (52%) realiza las tres comidas principales al día, siendo el almuerzo la comida principal en el 79% de los casos. El desayuno diario es un hábito consolidado entre el 82,4% de la muestra.

La actividad física se refiere a cualquier actividad que entrañe movimiento corporal y que exige gasto de energía. Incluye el

ejercicio, el deporte pero también momentos de juego, trabajo, tareas domésticas o actividades recreativas. En este sentido, un 69,79% de la muestra (72,6% hombres y 59,7% mujeres) refiere realizar actividad física en su tiempo libre, cifras algo mayores a otros estudios nacionales (1, 4, 26). Este hecho puede estar motivado de una parte por la naturaleza de la muestra, conformada en buena parte por miembros de Infantería de Marina, unidad de elevada operatividad en la que la formación física es parte importante de su adiestramiento; y por otra parte por el alto grado de concienciación positiva que existe en las Fuerzas Armadas con los beneficios de la actividad física (Figura 6). Por contra, un 30,21% de la muestra manifestó no realizar actividad física en su tiempo libre y dedicarse a actividades sedentarias, de los que un 68% pasa más de dos horas continuadas al día realizando dichas actividades, cifras alarmantes y que hacen que postulemos cada vez más la promoción de la actividad física como una necesidad. En la ENS (4) el tiempo medio diario de la población entre 15-59 años que permanece sentada al día es de 5 horas, y cuatro de cada diez (41,3%) se declara sedentaria (uno de cada tres hombres (35,9%) y casi una de cada dos mujeres (46,6%).



**Figura 6.** Actividades de instrucción y adiestramiento de una unidad de Infantería de Marina

En 2015, dentro del marco de la Estrategia de Promoción de la Salud, se presentaron las primeras Recomendaciones Nacionales de actividad física para la salud, reducción del sedentarismo y del tiempo de pantalla (frente a tv, consolas, etc) para toda la población (27,28). Según recoge la nueva pirámide de la alimentación saludable (29), tanto la ingesta de agua adecuada (4-6 vasos al día) como los procesos psicológicos y cognitivos influyen en la ingesta alimentaria. Por ello hemos querido conocer el stress referido por la muestra, siendo este frecuente solo en un 2,5% de la muestra, niveles inferiores a las que recogen el estudio CINFAS (30), según el cual el 42% de los españoles sufre estrés.

El porcentaje de fumadores de la muestra es del 21,5%, frente al 22,20% recogido por la ENS (4). Si bien la proporción de fumadores entre los adultos españoles ha descendido, sigue siendo superior a la mayoría de los países de la UE, donde solo el 19% afirmaba fumar diariamente. Este constituye, por tanto, otro hábito en el que incidir a la hora de planificar programas de estilo de vida saludables.

En el 26,26% de la muestra se observó la existencia de enfermedad asociada, siendo las más frecuentes la obesidad, hipertensión y dislipemias, todas ellas muy relacionadas con el patrón alimentario y los estilos de vida. En la ENS (4) la hipertensión fue el problema de salud más frecuente asociado al sobrepeso y la obesidad, estando presente en el 19,8% de la población y con cifras en ascenso. La diabetes casi se ha duplicado entre 1993 (4,1%) y 2017 (7,8%), al igual que ha ocurrido con el porcentaje de personas con hipercolesterolemia, con un incremento del 8,2 al 17,9%.

En la actualidad se acepta el IMC, como uno de los mejores índices para relacionar el peso corporal con el riesgo para la salud, permitiendo clasificar a la población en diversas categorías ponderales, considerando como rango de peso saludable 20-25, 25-30 sobrepeso y obesidad un  $IMC > 30$  Kg/m<sup>2</sup>. La muestra presenta unas cifras de sobrepeso de 30,17% (hombres 33,68%, mujeres 26,66%) y de obesidad del 8,76%, (10,86% hombres frente a 6,6% mujeres). Estas cifras son inferiores a las obtenidas en otros estudios, como la Encuesta de nutrición de la Comunidad de Madrid (1), la de valoración del estado nutricional de Andalucía (31) y la encuesta de nutrición de la Comunidad Valenciana (26).

Como medida complementaria al IMC, hemos utilizado el índice cintura-cadera (IC-C), una medida rápida, segura y de fácil interpretación que sirve para medir los niveles de grasa intraabdominal, y cuyo aumento se asocia a un aumento del riesgo cardiovascular, dislipemia y diabetes tipo 2 (32, 33, 34). La OMS establece unos niveles normales de IC-C de 0,84 en mujeres y 0,94 en hombres (35,36, 37). Los datos obtenidos en nuestro estudio reflejan que la mayoría de los casos presentan valores inferiores a los considerados de riesgo.

Han y cols. (38) indican que la circunferencia abdominal es una de las medidas antropométricas más prácticas para evaluar la salud, ya que se relaciona con la grasa intraabdominal y su cambio se refleja directamente en la modificación del riesgo cardiovascular. Se consideran sin riesgo una circunferencia abdominal de hasta 102 cm en hombres y 88 cm en mujeres. Los datos obtenidos reflejan que la mayoría de la muestra presenta valores inferiores a los considerados de riesgo.

Diversos estudios han cuantificado los costes originados por el binomio hábitos-salud. La OMS estima que alrededor del 80% de enfermedades cardiovasculares, el 90% de diabetes tipo 2 y el 30% de cánceres podrían ser prevenidos si la población siguiera una dieta saludable, un adecuado nivel de actividad física y dejara de fumar (39,40). En la misma línea, el Departamento de Sanidad del Gobierno Vasco atribuye a la adopción de estilos de vidas saludables una reducción potencial de la mortalidad global de un 43% (41). Estos datos justifican estrategias para la lucha contra la obesidad y el sedentarismo, estrategias que deben contemplar un amplio abanico de medidas y propuestas, dirigidas fundamentalmente a una adecuada elección de la alimentación, a la práctica regular de actividad física, así como a potenciar la creación de entornos proactivos que favorezcan la adopción de hábitos adecuados, tanto alimentarios como de estilos de vidas y de promoción de la actividad física. Estos entornos deben comenzar en la familia y la escuela y continuar en la comunidad.

Debemos ser capaces de promover una dieta adecuada, o al menos unos criterios universales en cuanto al consumo de ali-

mentos, tanto en calidad como en cantidad, variada y completa, equilibrada y que cubra las necesidades energéticas y nutritivas de la totalidad de las personas. El modelo más reconocido es la DM, que además de cubrir las necesidades de los individuos ayuda a prevenir o al menos reducir el riesgo de padecer ciertas enfermedades. Basta con recordar el impacto que tienen en nuestra sociedad las llamadas “enfermedades de la civilización” (referidas fundamentalmente a enfermedades de la esfera de la endocrinología, metabolismo y cardiovascular) y su relación con la obesidad, relación que no es generalmente directa de causa-efecto, pero que sí supone uno de los factores que contribuye a aumentar el riesgo de aparición y desarrollo de las mismas.

La DM empezó a estudiarse en los años 50 años, cuando Keys y colaboradores realizaron un estudio centrado en 14 poblaciones distintas provenientes de siete países del área mediterránea. Dicho estudio demostró que, a pesar de la alta ingesta de grasas, la población de estos países presentaba una prevalencia baja de enfermedades cardiovasculares. A partir de aquí se han desarrollado numerosos trabajos que han dado a conocer la bondad de esta dieta, que se asocia al aumento de longevidad y a la disminución del riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares, diversos cánceres, (mama, colorectal, próstata), obesidad, diabetes, HTA o síndrome metabólico, patologías muy prevalentes en sociedades desarrolladas (42, 43, 44).

Aunque no existe una única DM, apreciándose diferencias y matices en los componentes alimentarios de cada región probablemente secundarios a recursos y tradiciones culturales y religiosas locales, debe admitirse que comparte características homogéneas, como son el uso de aceite de oliva (aumenta el HDL-c y evita la oxidación del LDL-c) como principal fuente de grasa; el consumo abundante de cereales y derivados, legumbres, frutas, frutos secos, verduras y hortalizas; un moderado consumo de lácteos y carnes de corral; un consumo bajo de carnes rojas o procesadas y dulces y un consumo medio de pescado. La realización de ejercicio físico de forma habitual es otra característica típica de la forma de vida mediterránea y un complemento importante para la salud.

Sin embargo, a pesar de las bondades de esta dieta, se han producido importantes cambios en nuestros hábitos que la han deteriorado. Los países de nuestro entorno se están alejando de esta forma de vida, occidentalizando nuestra dieta, y paradójicamente son los del norte de Europa quienes la están adoptando (45).

La actividad física es otro pilar fundamental de los estilos de vida saludables, que están relacionados con un amplio conjunto de beneficios para la salud. A pesar de la evidencia científica de estos efectos protectores, de la disminución de las cifras de morbilidad y mortalidad con su práctica y de la disminución de los costes sanitarios provocados por la inactividad física, el papel de la actividad física continúa siendo subestimado.

Actualmente el estilo de vida impuesto en las poblaciones occidentales es un estilo de vida sedentario. Frente a esta vida sedentaria las recomendaciones de actividad física beneficiosa para la salud no son muy elevadas. Así, la (OMS) (46) establece la cifra de 150 minutos semanales de actividad física moderada aeróbica; y la Guías alimentarias para la población española (SENC, 2016) (29) recomiendan 60 minutos diarios de actividad física de intensidad moderada o 10.000 pasos al día.

En consonancia con los aspectos tratados han surgido estrategias a nivel nacional, como la Estrategia para la Nutrición, Actividad Física y Prevención de la Obesidad (NAOS), elaborada por el Ministerio de Sanidad en 2005 y que analiza la situación nutricional de la población española, la evolución de la obesidad y sus factores determinantes. Su finalidad es mejorar los hábitos alimentarios y promover la práctica de la actividad física, poniendo especial atención en la prevención durante la etapa infantil, para invertir la tendencia ascendente de la prevalencia de obesidad y, con ello, reducir la morbilidad y mortalidad atribuible a las enfermedades crónicas (23).

Al igual que surgen estas medidas a nivel estatal, a nuestro nivel y en nuestro ámbito debemos ser capaces de impulsar este tipo de iniciativas para luchar contra la obesidad y sus consecuencias. En el medio militar encontramos una población que al inicio de su actividad profesional suelen ser adultos muy jóvenes, cuyos hábitos y estilos de vidas aún son susceptibles de poder modificarse. Teniendo en cuenta la relevancia de las intervenciones en poblaciones jóvenes, en las que el establecimiento de hábitos correctos perdura y repercute positivamente en su salud, debemos actuar de forma global, fomentando hábitos de alimentación y de vida saludables y manteniéndolos en la vida adulta. Por otro parte nos encontramos en un medio donde se promueve desde hace años la actividad física, tanto como modo de adiestramiento como por su efecto beneficioso para la salud, incluyéndose de forma rutinaria en las actividades diarias de instrucción y adiestramiento de las unidades.

A nosotros como personal sanitario nos corresponde asumir estas iniciativas de promoción y educación de la salud, para integrarlas en planes de intervención continuados que den coherencia a la intervención sanitaria. Para ello se requiere la adopción de líneas de actuación destinadas a:

- Protección de la salud con intervenciones específicas que faciliten el acceso en nuestros comedores a una alimentación, variada y equilibrada y más moderada tanto en consumo y contenido de grasas, azúcares y sal.
- Analizar o Evaluar los hábitos alimenticios y conocimientos nutricionales de la población militar; y monitorizar la actividad física que realizan para poder identificar las posibles causas de los hábitos inadecuados y enfocar los programas educativos en base a los datos obtenidos.
- Promoción y prevención de la salud con programas de intervención y de educación para la salud destinados a facilitar cambios de hábitos y estilos de vida (además de la actividad física y lucha contra el sedentarismo debemos incidir en las nuevas tecnologías). Estas intervenciones deben ser didácticas, sencillas, repetidas en el tiempo y adaptadas al grupo al que va dirigido.
- Monitorización del sobrepeso y la obesidad a través de los diferentes reconocimientos médicos a los que está sometido el militar anualmente.

El presente estudio presenta limitaciones que deben ser consideradas. En primer lugar se ha llevado a cabo en un único centro docente militar, lo que afecta a la representatividad de la muestra con respecto a la población general. En cuanto al tamaño de la muestra, resaltamos el número limitado de participantes de sexo femenino. Por otra parte, la elaboración de los cuestionarios empleados en este estudio se basó en la revisión

bibliográfica realizada, lo que puede afectar a su validez y fiabilidad. En el mismo sentido la valoración de la calidad de la dieta en base a los indicadores utilizados, IAS y ADM, estuvo marcada por la imposibilidad de cuantificar los resultados de raciones de alimentos, puesto que no figuraban las cantidades consumidas de cada alimento.

## CONCLUSIONES

Consideramos que es importante estudiar los hábitos alimenticios y los conocimientos nutricionales con que cuenta la población militar, además de la actividad física que realiza con el fin de identificar las causas y consecuencias de una mala nutrición.

Observamos como la muestra en general necesita cambios en su alimentación, con resultados desiguales según las recomendaciones del patrón alimentario de adhesión a la DM. Hemos encontrado valores de sobrepeso y obesidad inferiores a otros estudios, así como cifras superiores, 69,79%, de individuos que realizan deporte de forma habitual en su tiempo libre. La relación sobrepeso-obesidad, escasa actividad física, sedentarismo y dieta incorrecta se traduce a la larga en un elevado desarrollo de complicaciones crónicas, fundamentalmente de carácter cardiovascular o metabólico.

Debemos promover estrategias que fomenten la actividad física regular, estilos de vidas sanos y una dieta saludable. Dieta que permita recuperar las características de la dieta y estilo de vida mediterránea, que sin lugar a dudas es un modelo alimentario variado, equilibrado y saludable. Teniendo en cuenta estos aspectos, recomendamos incrementar en nuestras unidades las intervenciones educativas para la promoción de actividades de mejora de la nutrición y salud, haciendo hincapié en los beneficios de una adecuada alimentación, actividad física y estilos de vida saludables, especialmente en población militar joven.

## BIBLIOGRAFÍA

- Encuesta de nutrición de la Comunidad de Madrid. Documentos Salud Pública nº D137. Fundación Española de Nutrición, Madrid 2014.
- State of Health in the EU, España Perfil sanitario nacional 2019. OECD Publishing/European Observatory on Health Systems and Policies, Brussels 2019.
- <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>.
- Encuesta Nacional de Salud, España 2017. Ministerio de Sanidad y Consumo de España, junio 2018.
- Departamento Medicina Preventiva y Salud Pública Facultad de Medicina Universidad Autónoma de Madrid. Estudio de Nutrición y Riesgo Cardiovascular en España (ENRICA). Sanofi, Ministerio de Sanidad y Política Social. Madrid 2011.
- GLOBAL HEALTH RISKS. Mortality and burden of disease attributable to selected major risks. World Health Organization, Ginebra 2010.
- Azcona San Julián C, Romero Montero A, Bastero Miñón P, Santamaría Martínez E. Obesidad Infantil. Revista Española de Obesidad 2005; 1:26-39.
- Encuesta sobre los hábitos alimentarios de la población adulta gallega, 2007. Consellería de Sanidad de la Xunta de Galicia, Santiago de Compostela, 2008.
- Ballesteros-Arribas JM, Saavedra M, Pérez-Farinós N, Villar- Villalba C. The Spanish strategy for nutrition, physical activity and the prevention of obesity (NAOS Strategy). *Rev Esp Salud Pública* 2007; 81 (5):443-9.
- Aranceta J, Serra Majem L, et al. Objetivos nutricionales para la población española Consenso de la Sociedad Española de Nutrición Comunitaria 2011. *Rev Esp Nutr Comunitaria* 2011; 17(4):178-199.
- Martín Salinas C, Hernández de Diego, E. ¿Cómo instaurar y mantener en el tiempo unos hábitos alimenticios orientados a la salud? *Nutr.Clin.Diet. Hosp.* 2013; 33 (3): 9-17.
- Kafatos AG Codrington CA. Eurodiet Reports and Proceedings. *Public Health Nutrition* 2001; 4: 265-436.
- World Health Organization. Preventing Chronic Diseases: a Vital Investment: WHO global report. Geneva: World Health Organization, 2005.
- Norte Navarro AI, Ortiz Moncada R. Calidad de la dieta española según el índice de alimentación saludable. *Nutr Hosp* 2011; 26(2):330-6.
- Aranceta Bartina J, Pérez Rodrigo C, Pedros Merino C et al. "Estudio Nutricional y de Hábitos Alimentarios de la Población Española". Fundación Eroski. Vizcaya 2015.
- Rehm CD, Monsivais P, Drewnowski A. Relation between diet cost and Healthy Eating Index 2010 scores among adults in the United States 2007-2010. *Prev Med* 2015; 73: 70-5.
- Guo X, Warden BA, Paeratakul S, Bray GA. Healthy Eating Index and obesity. *Eur J Clin Nutr* 2004; 58:1580-6.
- Tur JA, Romaguera D, Pons A: The Diet Quality Index International (DQI-I): is it a useful tool to evaluate the quality of the Mediterranean diet? *Br J Nutr* 2005; 93: 369-376.
- Fundación Dieta Mediterránea: un estilo de vida actual. Disponible en: <https://dietamediterranea.com/>.
- Hernández Galiot A et Goñi Cambrodón I. Calidad de la dieta de la población española mayor de 80 años no institucionalizada- *Nutr Hosp.* 2015; 31(6):2571-2577.
- Bach-Faig A, Berry E, Lairon D, Reguant J, Trichopoulou A, Dernini S, et al. Mediterranean diet pyramid today. Science and Cultural updates. *Public Health Nutr* 2011; 14:2274-84.
- León-Muñoz L, Guallar-Castillón P, Graciani A, Lopez-García E, Mesas A, Aguilera M et al. Adherence to the Mediterranean diet pattern has declined in Spanish adults. *J Nutr* 2012; 142(10):1843-50.
- Sofi F, Abbate R, Gensini G, Casini A. Accruing evidence on benefits of Adherence to the Mediterranean diet on health: an updated systematic review and meta-analysis. *Am J Clin Nutr* 2010; 92:1189-96.
- Aranceta J, Lobo F, Viedma P, Salvador-Castell G, de Victoria EM, Ortega RM et al. Community nutrition in Spain: advances and drawbacks. *Nutr Rev* 2009; 67(1):135-9.
- González CA, Argilaga S, Agudo A, Amiano P, Barricarte A, Beguiristain JM et al. Diferencias sociodemográficas en la adhesión al patrón de dieta Mediterránea en poblaciones de España. *Gac Sanit* 2002; 16 (3): 214-21.
- Encuesta de la nutrición de la Comunidad Valenciana 2010-2011. Conselleria de Sanitat de la Generalitat Valenciana. Valencia 2013.
- Estrategia de Promoción de la Salud y Prevención en el Sistema Nacional de Salud Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. Madrid 2013.
- Actividad Física para la Salud y Reducción del Sedentarismo. Recomendaciones para la población. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. Madrid 2015.
- Aranceta J, Arijá V, Maíz E, Martínez de Victoria E., Ortega R., Pérez-Rodrigo C., Quiles J et al. Guías alimentarias para la población española (SENC, dic 2016); nueva pirámide de la alimentación saludable, *Nutr Hosp* 2016; 33 (Supl. 8):1-48 .
- VII estudio CINFASALUD "Percepción y hábitos de la población española en torno al estrés, 2017. Disponible en: <https://cinfasalud.cinfa.com/wp-content/uploads/2017/09/Dossier-Estudio-CinfaSalud-Estres17>.
- Valoración del estado nutricional de la comunidad autónoma de Andalucía. Escuela de Salud Pública de Andalucía. Consejería de Salud de la Junta de Andalucía, 2009.
- Kuk JL, Katzmarzyk P, Nichaman M et al. Visceral fat is an independent predictor of all-cause mortality in men. *Obesity* 2006; 14(2):336-41.
- Li X, Katashima M, Yasumasu T, et al. Visceral fat area, waist circumference and metabolic risk factors in abdominally obese Chinese adults. *Biomed Environ Sci* 2012; 25 (2):141-8.
- Ferreira A, Ferreira C, Brito C, Pitanga F, Moraes C et al. Prediction of metabolic syndrome in children through anthropometric indicators. *Arq Bras Cardiol.* 2011; 96 (2):121-25.
- WHO. Waist circumference and waist-hip ratio: report of a WHO Expert Consultation. Geneva, 8-11 December 2008. Ginebra: WHO; 2011.
- Corvos C, Corvos A. Parámetros antropométricos como indicadores de riesgo para la salud de universitarios. *Nutr. clín. diet. hosp.* 2013; 33 (2):39-45.

## Hábitos alimenticios, estilos de vida y riesgos para la salud. Estudio en una población militar

37. Oviedo G., A. Morón de Salim A. y L. Solano L. Indicadores antropométricos de obesidad y su relación con la enfermedad isquémica coronaria. *Nutr Hosp*. 2006; 21 (6):695-698.
38. Han T, Van Leer E, Seidell J, Lean M: Waist circumference action levels in the identification of cardiovascular risk factors: prevalence study in a random sample. *BMJ* 1995; 311: 1401-1405. 17.
39. Mokdad AH, Marks JS, Stroup DF, Gerberding JL. Actual causes of death in the United States, 2000. *JAMA* 2004; 291 (10):1238-45.
40. WHO. The World Health Report. Reducing risks, promoting healthy life. Geneva: World Health Organization, 2002.
41. Departamento de Sanidad del Gobierno Vasco. Políticas de salud para Euskadi: plan de salud 2002-2010. Vitoria-Gasteiz: Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco; 2002.
42. Knoops K, De Groot L, Kromhout D, Perrin A, Moreiras-Varela O, Menotti A, et al. Mediterranean diet, life style factors, and 10-year mortality in elderly European men and women: The HALE project. *JAMA* 2004; 292:1433-9.
43. Estruch R, Ros E, Salas-Salvadó J, Covas MI, Corella D, Arós F *et al*. Primary prevention of cardiovascular disease with a Mediterranean diet. *N Engl J Med* 2013; 368:1279-90.
44. Alacid F, Vaquero-Cristóbal R, Sánchez-Pato A, Muyor JM, López-Miñarro PA. Adhesión a la dieta Mediterránea y relación con los parámetros antropométricos de mujeres jóvenes kayakistas. *Nutr Hosp* 2014; 29 (1):121-7.
45. Alguacil L, Alonso E, Aranceta J, Ávila JM, Aznar S, Belmonte S *et al*. Obesidad y sedentarismo en el siglo XXI: ¿qué se puede y se debe hacer? *Nutr. Hosp* 2013; vol. 28.
46. Recomendaciones Mundiales sobre Actividad Física para la Salud. Ginebra: Organización Mundial de la Salud 2010.
47. Pérez Farinós N, López-Sobaler A, Villar C, Labrado E, Robledo T *et al*. The ALADINO study: a national study of prevalence of overweight and obesity in Spanish children in 2011. *Biomed Res Int*. 2013 (2013), pp. 163687.

# ¿Penaliza el tipo de suelo en la prueba de agilidad-velocidad de las FFAA?

Godoy-López J. R.<sup>1</sup>

*Sanid. mil. 2022; 78 (2): 82-88, ISSN: 1887-8571*

## RESUMEN

**Introducción:** La agilidad-velocidad es una de las cualidades más importantes para el militar. El test empleado para su evaluación en las Fuerzas Armadas (FFAA) se desarrolla habitualmente en asfalto. El tipo de superficie es un elemento que puede influir en la marca y en la posibilidad de sufrir una lesión. El objetivo de este estudio es analizar cómo afecta la superficie y su estado al resultado de la prueba.

**Material y método:** Se realizó un estudio descriptivo con control de un grupo, formado por 30 alumnos de la Escuela Central de Educación Física.

Durante 2 días, separados 48 horas, realizaron la prueba de agilidad-velocidad tres veces en cinco superficies distintas (asfalto, hormigón, sintético, hierba y tierra) en seco un día y en mojado el otro. La pausa entre cada recorrido era de 9' y entre cada superficie de 12'. Tres cronometradores experimentados registraron el mejor tiempo empleado en cada superficie.

**Resultados:** Respecto al asfalto, las marcas empeoraban en todas las superficies, de forma significativa ( $p < 0,01$ ) en hierba (+3,6%), asfalto mojado (+5,64%), hormigón pulido (+11,03%) y tierra (+21,1%), con tamaños del efecto moderado a grande ( $0,44 < r < 0,85$ ). Respecto al asfalto mojado, los tiempos también empeoraban, significativamente ( $p < 0,01$ ,  $0,36 < r < 0,86$ ) en hormigón pulido seco (+5,1%), tierra mojado (+6,32%), hierba mojado (+8,84%) y hormigón pulido mojado (+30,1%).

No se registró ninguna lesión.

**Conclusiones:** Los resultados obtenidos sugieren que, en cualquier condición climatológica, el asfalto es la superficie en la que mejor marca se obtiene en el test de agilidad-velocidad de las FFAA, aunque en mojado la pérdida de rendimiento es significativa.

**PALABRAS CLAVE:** agilidad, militares, test, rendimiento, superficie.

## Does the type of surface adversely affect the performance of the military speed agility test of the armed forces?

### ABSTRACT

**Introduction:** Agility is one of the most important qualities for the military members. The test performed for its evaluation in the Armed Forces is usually carried out on asphalt. The type of surface is an element that can influence the record and the possibility of injury. The objective of this study is to analyze how the surface and its condition affect the test result.

**Material and method:** A descriptive study was carried out with control of a group, made up of 30 students from the Central School of Physical Education.

During 2 days, 48 hours apart, they performed the agility-speed test three times on five different surfaces (asphalt, concrete, synthetic, grass and soil) in dry one day and in wet the other. The pause between each set was 9' and between each surface 12'. Three experienced timekeepers recorded the best time spent on each surface.

**Results:** Regarding asphalt, times registered worsened on all surfaces, significantly ( $p < 0.01$ ) on grass (+ 3.6%), wet asphalt (+ 5.64%), polished concrete (+11, 03%) and soil (+ 21.1%), with moderate to large effect sizes ( $0.44 < r < 0.85$ ).

Regarding wet asphalt, times also worsened, significantly ( $p < 0.01$ ,  $0.36 < r < 0.86$ ) in dry polished concrete (+ 5.1%), wet soil (+ 6.32%), wet grass (+ 8.84%) and wet polished concrete (+ 30.1%).

No injuries were recorded.

**Conclusions:** The results obtained suggest that, in any weather condition, asphalt is the surface on which the best time is obtained in the agility-speed test of the Armed Forces, although the loss of performance is significant when wet.

**KEY WORDS:** agility, military, test, performance, surface.

1. Juan Ramón Godoy López. Comandante de Infantería Escuela Central de Educación Física, Toledo.

**Dirección para correspondencia:** Comandante de Infantería Juan Ramón Godoy López. Escuela Central de Educación Física (Academia de Infantería), c/ Cuesta de S. Servando s/n 45071 Toledo. Email: jgodoylo@et.mde.es

Recibido: 28 de julio de 2021

Aceptado: 23 de agosto de 2021

doi: 0.4321/S1887-85712022000200005

## INTRODUCCIÓN

Los escenarios actuales en los que se van a desenvolver los militares pueden ser tanto simétricos (contra un ejército definido) como asimétricos (zonas urbanas con presencia de civiles y enemigo desconocido)<sup>1,2</sup>. El combate asimétrico se caracteriza por la combinación de movimientos lentos y rápidos, con un mayor número de sprints y cambios de dirección, movimien-

## ¿Penaliza el tipo de suelo en la prueba de agilidad-velocidad de las FFAA?

tos realizados a velocidad máxima con menores distancias de carrera y aumento de la frecuencia cardíaca media<sup>2</sup>.

La agilidad es la capacidad de minimizar el tiempo de transición de un patrón de movimiento a otro -cambios de dirección- incluyendo un componente cognitivo que deriva de la reacción frente a un estímulo externo<sup>3,4</sup>; además, en función de si el estímulo es conocido previamente o no, se puede distinguir entre agilidad planificada y reactiva<sup>5</sup>.

Esta cualidad se considera como uno de los factores críticos para que los combatientes aborden tareas de combate con eficacia<sup>6,7</sup>. No solo tiene influencia en el rendimiento físico del soldado, también existe una evidencia científica moderada de que un incremento del entrenamiento de la agilidad reduce los riesgos de lesión<sup>8,9</sup> y mejora los procesos cognitivos, como la memoria, la atención y la discriminación de estímulos<sup>10</sup>.

La Organización del Tratado del Atlántico Norte publicó el reglamento *Optimizing operational physical fitness*, en el que se hablaba de “preparación física operativa”, descrita como aquella preparación adecuada a los cometidos propios del militar que además previniese al personal de lesiones y las redujese<sup>11</sup>. Este documento hacía hincapié en la necesidad de evaluar la condición física del personal militar y, a tal efecto, recogía en un anexo las pruebas realizadas por los países que participaron en la redacción. Por paradójico que pueda parecer, pocos de estos países evaluaban la velocidad/agilidad.

En España, la evaluación de la condición física de los militares lleva realizándose desde 1927<sup>12,13</sup>. En esta evolución histórica siempre se ha realizado una prueba para medir la velocidad lineal. No obstante, en 2010, con la entrada en vigor de la Instrucción Técnica “Test General de Condición Física (TGCF)” para el Ejército de Tierra<sup>14</sup>, se empieza a utilizar el término de agilidad-velocidad, más acorde a la realidad del combate. Esta prueba, aunque no tiene en cuenta el componente cognitivo, sí los cambios de dirección.

Posteriormente, la Orden Ministerial (OM) 54/2014<sup>15</sup>, establecía las normas para el desarrollo de las pruebas físicas periódicas a realizar por todo el personal de las Fuerzas Armadas (FFAA), entre las cuales se incluye la evaluación de la velocidad mediante una prueba específica (circuito de agilidad-velocidad, [CAV]) para edades inferiores a cuarenta y cinco años.

Si bien los test realizados no se utilizan para registrar o predecir la posibilidad de sufrir una lesión, son útiles para establecer los mínimos necesarios para desarrollar una actividad física demandante y para encuadrar al personal de una forma más eficiente<sup>16</sup>. Según los últimos datos publicados por el Ministerio de Defensa<sup>17</sup>, en el año 2019, un 7,3% de las lesiones deportivas en las FFAA ocurren en las pruebas de evaluación de la condición física. Aunque no está determinado con exactitud ni el tipo de lesión, ni en qué pruebas y por qué motivo se han producido esas lesiones, dos de los test se basan en la carrera, que es la actividad normalmente asociada con una mayor incidencia lesional en esta población<sup>18</sup>. El rendimiento en estas modalidades depende, además de un calentamiento correcto, de dos aspectos esenciales inherentes a la superficie: la tracción y la amortiguación de la misma<sup>19</sup>. Ambas características hacen que la energía aplicada por el deportista en cada paso se disipe o se reutilice en mayor o menor medida. Una reutilización óptima de la energía se traducirá en un mejor aprovechamiento de la fuerza de impulso poste-

rior, lo que repercute en una mejor marca, en un menor desgaste físico y en la capacidad de poder prolongar esa actividad, disminuyendo la probabilidad de lesionarse<sup>20,21</sup>. Este último aspecto es fundamental para evitar daños en rodilla y tobillo, que suelen ser las regiones anatómicas donde más lesiones se producen en la población militar, junto a la región lumbar, tanto en personal desplegado en misiones internacionales como en territorio nacional<sup>16,18</sup>.

Pero además, la importancia de las marcas obtenidas reside en su repercusión en la vida profesional del militar, reflejándose en evaluaciones para el ascenso y la asignación de determinados destinos, o ante la posibilidad de iniciar un expediente para determinar si existe insuficiencia de condiciones psicofísicas, afectando fundamentalmente al personal no permanente<sup>15,22,23</sup>.

Evidentemente, para que exista una igualdad efectiva, los criterios de medición de las cualidades deben estar claramente establecidos. En el caso que nos ocupa, la prueba de agilidad-velocidad se realiza habitualmente en exteriores, debiendo situarse el circuito en una calle o superficie asfaltada regular y no deslizante<sup>15</sup>. Sin embargo, en función de dónde esté ubicada la base o acuartelamiento, las condiciones de realización pueden variar debido al clima o a la naturaleza del terreno.

El objetivo de este estudio es analizar cómo afecta la superficie en función del tipo de suelo y de la influencia meteorológica en la marca obtenida en el test de agilidad-velocidad.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un diseño cuantitativo descriptivo con control de un grupo seleccionado mediante un muestreo de conveniencia. En el estudio participaron 30 alumnos de la Escuela Central de Educación Física, cuyos datos antropométricos aparecen reflejados en la Tabla 1, habiendo sido seleccionados de entre cincuenta aspirantes mediante una batería de pruebas teóricas y físicas iniciales. Todos los sujetos pertenecían a diferentes unidades operativas de las FFAA, con una experiencia de 10 años de servicio de media (DT = 7).

**Tabla 1.** Características de los participantes en el estudio.

<i>n</i>	30
Edad (años aproximados)	32 ± 5
Peso Corporal (kg)	72,71 ± 11,84
Altura (m)	1,73 ± 0,08
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	24,26 ± 1,98

*Nota.* Datos reflejados en media ± desviación típica.

Como criterio de inclusión se consideró la ausencia de antecedentes de lesiones músculo-esqueléticas en tren superior, inferior o columna vertebral al menos durante los tres meses anteriores al estudio.

Se consideró criterio de exclusión, para cada superficie y condición, el no completar los tres recorridos estipulados conforme a la norma de ejecución técnica.

Todos los sujetos declararon por escrito que participaban en el estudio libremente y dieron su consentimiento para que sus



datos fueran incluidos en una base de datos anónima y utilizados para elaborar una estadística sobre el objetivo del presente estudio; por otra parte, se les aseguró que toda la información proporcionada sería tratada confidencialmente según la normativa de la LO 15/1999 de Protección de Datos de Carácter Personal. Además, dicho estudio fue desarrollado según las pautas éticas dictadas en la declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial, para la investigación con seres humanos.

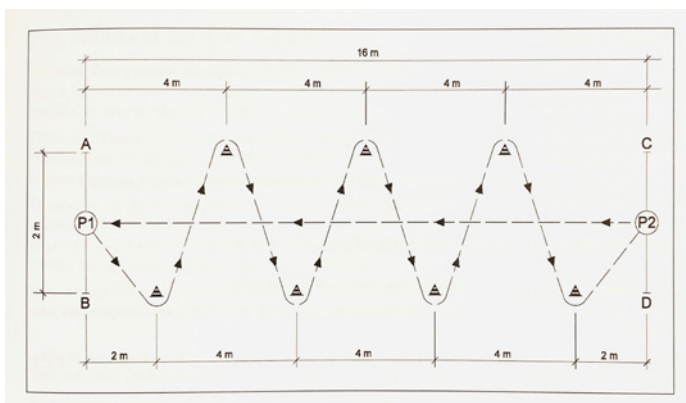
**Descripción de instrumentos**

- Consentimiento Informado (adaptado del ACSM<sup>24</sup>).
- Para las pruebas de evaluación física, se utilizaron:

Cronómetros Casio *HS-80TW-1EF* (CASIO COMPUTER CO., LTD. Tokyo 151-8543, Japón)  
 Cinta métrica de fibra de carrete *Freemans FM 013*. (FMI Limited Punjab, India)  
 Conos y pelotas de tenis.

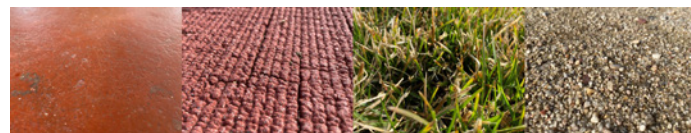
**Descripción del diseño**

Los CAV (Figura 1) se realizaron en dos días diferentes separados entre sí 48 horas, iniciándose a la misma hora y con una temperatura exterior muy similar y homogénea (en torno a 18° C ambos días), en instalaciones de la Escuela Central de Educación Física (EGE, Toledo). El primer día se realizaba la prueba en seco y el segundo, en mojado. Previamente, los ejecutantes realizaban un calentamiento dirigido de 20 minutos, dividido en una parte genérica (5' basada en ejercicios de movilidad articular) y una parte específica (15' a base de estiramientos dinámicos y balísticos y tareas neuromusculares de fuerza y agilidad), similar al empleado en deportes de equipo<sup>25</sup>.



**Figura 1.** Esquema del CAV

Tras el calentamiento, cada participante realizaba tres veces cada circuito, en cada superficie (Figura 2) en el mismo orden (1° asfalto, 2° hormigón, 3° sintético, 4° hierba y 5° tierra). Entre cada repetición se dejaban 9' y entre cada superficie 12'. El orden de inicio en cada superficie se estipulaba de forma aleatoria, para asegurar los 9' de recuperación a cada alumno.



**Figura 2.** Superficies comparadas con asfalto (de izda. a dcha.: hormigón pulido -pista multideporte-, sintético -pista de atletismo-, hierba -campo de fútbol, corte a 3 cm- y tierra -circuito fondo-).

Tres cronometradores experimentados controlaban el tiempo de ejecución, ajustando a centésimas de segundo según la normativa de la Federación Internacional de Atletismo<sup>26</sup>. Se registró, por cada CAV, el mejor tiempo obtenido.

Para establecer las condiciones de mojado, se extrajeron los datos medios mensuales de lluvia en l/m<sup>2</sup> para esa localidad (Toledo) y día del año<sup>27</sup>, se llenaron recipientes con dicha cantidad y, previamente a la ejecución de cada recorrido, se repartió por la superficie mediante mochilas fumigadoras de la manera más homogénea posible.

Las variables analizadas fueron número de lesiones y tiempo de ejecución como variables dependientes cuantitativas, y superficie (asfalto, hormigón pulido, pavimento sintético, hierba y tierra) y estado (seco y mojado) como variables independientes cualitativas.

Se procedió al tratamiento y análisis de datos con el programa estadístico SPSS, versión 22.0 para Windows. Se utilizó la prueba Saphiro-Wilk para comprobar la normalidad de los datos, la de Levene para comprobar la homogeneidad de las varianzas, y el test de Kruskall-Wallis y la prueba de Mann-Whitney, tomando como referencias las superficies "Asfalto" y "Asfalto mojado", para el cálculo de diferencias significativas entre las medias de los resultados, considerando grupos independientes porque no todos los mismos participantes completaron todos los recorridos. Posteriormente se aplicó la corrección de Bonferroni, con un nivel de significancia de 0,01 (0,05/5). Se calculó el tamaño del efecto (0,1 = bajo, 0,3 = medio y 0,5 = alto) mediante la fórmula  $r = Z / \sqrt{N}$ <sup>28</sup>.

**RESULTADOS**

Los ejecutantes que finalmente completaron los tres recorridos estipulados en cada una de las superficies figuran en la Tabla 2.

**Tabla 2.** Participantes que completaron los tres recorridos por superficie.

	A	A <sub>m</sub>	S	S <sub>m</sub>	Hp	Hp <sub>m</sub>	H	H <sub>m</sub>	T	T <sub>m</sub>
n	26	28	25	28	27	27	26	27	25	27

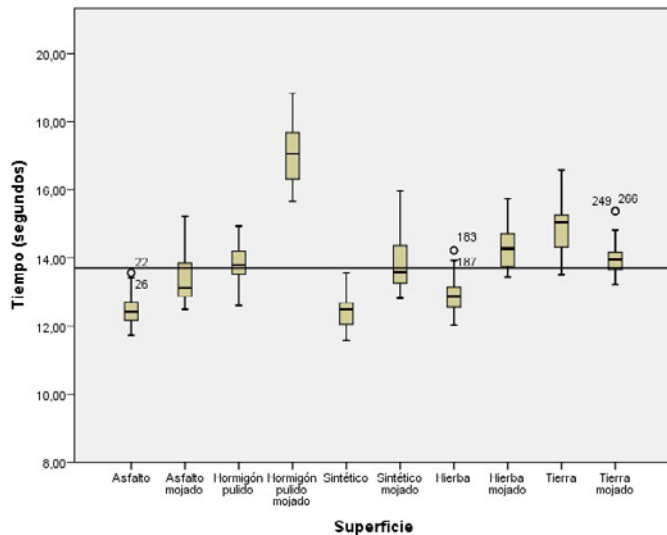
*Nota.* A (asfalto), S (sintético), Hp (hormigón pulido), H (hierba), T (tierra). <sub>m</sub> (mojado).

No se produjo ninguna lesión durante la realización del estudio.

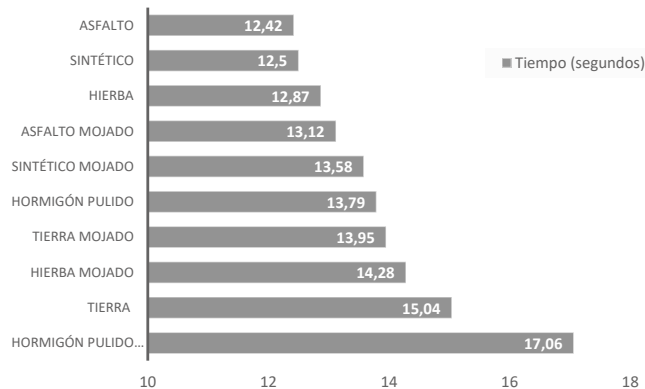
La Figura 3 muestra la distribución de las marcas en función del tipo de superficie.

Comparando idénticas superficies con climatología adversa (seco-mojado), se observa un empeoramiento de la marca en mojado, con la excepción de la prueba realizada en tierra.

## ¿Penaliza el tipo de suelo en la prueba de agilidad-velocidad de las FFAA?



**Figura 3.** Distribución de marcas obtenidas en función de la superficie



**Figura 4.** Relación de tiempos obtenidos en función de la superficie

Según la Figura 4, los mejores tiempos se consiguen en asfalto y en pavimento sintético, seguidos de los tiempos invertidos en hierba. Se observa la mayor pérdida de rendimiento en hormigón pulido mojado, tierra y hierba mojado. Los datos obtenidos para cada superficie se muestran en la Tabla 3.

**Tabla 3.** Tiempos (segundos) por superficie.

	A	S	Hp	H	T
Seco	12,42 ± 0,61	12,50 ± 0,73	13,79 ± 0,79	12,87 ± 0,67	15,04 ± 0,98
Mojado	13,12 ± 1,04	13,58 ± 1,12	17,06 ± 1,40	14,28 ± 1,00	13,95 ± 0,56

*Nota.* Mediana (Me) ± rango intercuartil (IQR); A (asfalto), S (sintético), Hp (hormigón pulido), H (hierba), T (tierra).

El tiempo invertido en la realización del CAV se vio afectado significativamente en las superficies secas incluyendo asfalto mojado,  $H(5) = 95,84, p < 0,05$ . Igualmente, el tiempo invertido en la realización del CAV se vio afectado significativamente en las superficies mojadas incluyendo hormigón pulido seco,  $H(5) = 85,50, p < 0,05$ .

Comparando el asfalto, tanto seco como mojado, con el resto de superficies, se obtuvieron los datos reflejados en la Tabla 4.

**Tabla 4:** Comparativa entre las superficies.

Referencia	Superficie comparada	Variación en la marca (%)	U	r
Asfalto vs	Sintético	+ 0,60	316	-0,02
	Hierba	+ 3,60*	166	-0,44
	Asfalto mojado	+ 5,64*	92	-0,64
	Hormigón pulido	+ 11,03*	49	-0,74
	Tierra	+ 21,10*	4	-0,85
Asfalto mojado vs	Sintético m	+ 3,51	246	-0,31
	Hormigón pulido	+ 5,10*	221	-0,36
	Tierra m	+ 6,32*	191	-0,44
	Hierba m	+ 8,84*	118	-0,59
	Hormigón m	+ 30,10*	0	-0,86

*Nota.* \*  $p < 0,01$  corrección de Bonferroni (0,05/5)

Tomando “Asfalto” como referencia, se observó que los tiempos no fueron significativamente diferentes cuando se utilizaba pavimento sintético. Sin embargo, en el resto de superficies, los tiempos invertidos fueron significativamente peores en hierba, asfalto mojado, hormigón pulido y tierra, con tamaños del efecto de moderado a grande.

Siendo “Asfalto mojado” la referencia, los tiempos empeoraban cuando se utilizaba pavimento sintético mojado, aunque no existían diferencias significativas. Sin embargo, al igual que en seco, cuando se realizaba en el resto de superficies, los tiempos invertidos fueron significativamente peores en hormigón pulido seco, tierra mojado, hierba mojado y hormigón pulido mojado, con tamaños del efecto de moderado a grande.

## DISCUSIÓN

Este estudio fue diseñado para analizar la influencia del tipo de superficie en el tiempo de ejecución de la prueba de agilidad de las FFAA. La finalidad es la de proporcionar información válida a los tribunales evaluadores que permita adaptar la prueba del CAV a las características de los acuartelamientos y a las condiciones climatológicas.

Actualmente existe cierta controversia a la hora de analizar el rendimiento de agilidad, ya que los test que se usan para su evaluación suelen ser adaptados a cada especialidad deportiva y a la superficie de juego particular, con lo que no existen demasiados estudios que comparen los efectos de diferentes tipos de suelo sobre una misma prueba<sup>29</sup>.

Tampoco el test CAV coincide con otros test ampliamente utilizados en el mundo de la salud y el rendimiento. Sí se puede descomponer en una serie de acciones parecidas: 1) reacción frente a un estímulo conocido, 2) cambio de posición y giro de 153° (recorriendo 1,73 m), 3) aceleraciones de un cono a otro, separados entre sí 2,8 m, 4) deceleraciones con cambios de apoyo para sortear cada cono y última deceleración (1,73 m) con cambio de posición (de pie a agachado con tres apoyos) y de dirección y, por último 5) aceleración y velocidad lineal en la

parte final del recorrido de 16 m. Estos cambios de dirección y posición se asemejan a muchas de las acciones que se pueden observar en aquellos deportes en los que hay que desplazar el propio cuerpo ante la necesidad de reaccionar frente a un oponente y/o un objeto móvil, como los de contacto o en los que hay una pelota o balón en juego<sup>30</sup>.

En superficies secas, los resultados obtenidos en el presente estudio muestran que el rendimiento, de mayor a menor, se ha obtenido en asfalto, sintético, hierba, hormigón y tierra.

En una revisión sobre el rendimiento y las lesiones en tenis profesional y recreativo en las superficies siguientes: tierra batida, arena, sintética, asfalto, fieltro y alfombra caucho, el autor llegó a la conclusión de que la marca mejoraba de forma genérica en los suelos que menos deslizaban, al ser mayor la fuerza aplicada por los deportistas como consecuencia de un mayor coeficiente de tracción<sup>31</sup>. Una revisión posterior sobre el mismo deporte, ampliaba el estudio a un mayor número de pavimentos, incluyendo hierba natural y artificial, y hormigón, reforzando la hipótesis de mejora de rendimiento en superficies más duras<sup>32</sup>. Otro estudio posterior, en el que deportistas de diferentes especialidades completaban un test de agilidad de 20 m. sobre distintas superficies, indicaba que la dureza del suelo implicaba una mayor actividad neuromuscular, reflejándose en el resultado<sup>33</sup>.

Otro deporte que suele desarrollarse en suelos diferentes es el fútbol. Un estudio sobre la influencia de la superficie de juego en el rendimiento de futbolistas amateurs (con edades medias en torno a los 22 años) analizó varias pruebas de agilidad adaptadas al fútbol en tres superficies (tierra, césped natural y artificial), encontrando diferencias significativas entre la hierba natural (donde se obtuvieron los peores tiempos) y el resto de suelos<sup>34</sup>.

En un análisis sobre el rendimiento en una prueba de agilidad con niños en edad escolar en distintas superficies (sintéticas, hierba, tierra, hormigón y asfalto), los sujetos obtuvieron las mejores marcas en asfalto, seguidas de superficie sintética, tierra batida, hierba y hormigón<sup>35</sup>.

Nuestro estudio coincide con todos los anteriores en que la superficie más dura -asfalto seco- es en la que se obtienen las mejores marcas. Existen discrepancias en cuanto al resto de superficies, asemejándose sobre todo nuestros datos al trabajo realizado con los escolares, si bien la edad es muy distinta, así como el test. En nuestro caso, las diferencias existentes podrían explicarse por el tipo de pavimento: 1) la pista sintética era del material conocido vulgarmente como tartán y 2) la tierra no era batida; sin ser arena, no tenía el grado de compactación que pueden presentar los campos de juego de los estudios descritos, aunque ciertos investigadores indican que no existen diferencias significativas entre una y otra superficies en cuanto a agilidad se refiere<sup>20</sup>.

Si existen pocos estudios que analicen cómo varía el rendimiento deportivo en agilidad en función del tipo de suelo, apenas los hay que comparen idénticas superficies en condiciones climáticas opuestas, esto es, en seco y mojado; además, casi todos se refieren únicamente a lesiones y a deportes que se realizan en tierra o hierba, ofreciendo resultados contradictorios.

De forma genérica, en una revisión sobre lesiones del ligamento cruzado anterior, muy relacionadas con acciones de cam-

bios de dirección y deceleración, los investigadores encontraron que la influencia del clima seco (y, por extensión, el terreno de juego) favorecía la aparición de esta lesión<sup>36</sup>.

En rugby, se realizó durante una temporada un registro de las lesiones sufridas por los jugadores y la comparación posterior con el estado del terreno de juego. La conclusión a la que llegaron los autores fue que no había una asociación significativa estuviere el terreno seco o mojado<sup>37</sup>.

Otro estudio en el que se realizaron pruebas específicas de agilidad a futbolistas en terreno seco y mojado, afirmaba que no existían diferencias significativas en las marcas obtenidas en función del estado del campo<sup>38</sup>.

En tenis, un grupo de investigadores midió la tracción que se producía en un campo sintético en comparación con tierra batida en seco y mojada. Los mejores resultados los ofrecía la tierra mojada, seguida de tierra seca y suelo sintético<sup>39</sup>.

En nuestro estudio, comparando la misma superficie en uno y otro estado, se obtiene significativamente peor rendimiento en mojado (desde un 5 a un 20%) asemejándose a las pérdidas observadas en un estudio realizado en fútbol<sup>40</sup>; la excepción la constituye la tierra mojada respecto a seca, pero en este caso vendría explicado por la mayor compactación del suelo, coincidiendo con estudios ya comentados<sup>32-34</sup>.

Respecto a la relación entre marca obtenida en superficies distintas en seco y mojado, lo reflejado en nuestro estudio no coincide con los estudios mencionados sobre la tracción<sup>32-34</sup> aunque, de nuevo, puede deberse a que el tipo de suelo no es exactamente el mismo en ambos estudios.

No se han registrado lesionados durante la ejecución del estudio, siendo las bajas motivadas por una incorrecta ejecución, no por acumulación de fatiga, considerada como uno de los factores que pueden aumentar la probabilidad de sufrir una lesión en la población militar<sup>41</sup>. Trabajos recientes indican que una mejor preparación del soldado, medida en pruebas de evaluación de la condición física se traduce en una menor incidencia lesional<sup>42</sup>. En este sentido, el hecho de que los participantes tengan unas marcas superiores a la media del Ejército<sup>43</sup>, refuerza la evidencia moderada que relaciona un buen desempeño en agilidad con la disminución en la probabilidad de riesgo de lesión<sup>9</sup>.

### Limitaciones del estudio

Las principales limitaciones han sido los tipos de superficies analizadas, que presentaban muchos años de antigüedad y unas condiciones alejadas de los criterios técnicos actuales<sup>44</sup>; además, faltaría incluir otro tipo de superficie, que es el hormigón poroso. También hay que tener en cuenta que las instalaciones pueden ser distintas en función del acuartelamiento.

Respecto a los participantes en el estudio, el tamaño muestral no ha sido muy elevado y no se ha tenido en cuenta la percepción de los ejecutantes, que pudiera haber permitido obtener más información -aunque subjetiva- sobre el índice de fatiga. Tampoco se ha considerado el tipo de calzado.

En estudios futuros se necesitaría proporcionar recomendaciones prácticas en la línea avanzada por este documento, haciéndolas extensibles a otras unidades de las FFAA. Además, sería necesario analizar la posible incidencia lesional de esta prueba.

## CONCLUSIONES

La superficie en la que se desarrolla la prueba de agilidad-velocidad es determinante en la marca obtenida, existiendo grandes diferencias en función del tipo del suelo y de la climatología.

El mayor rendimiento en la prueba se obtiene en una superficie asfaltada seca (en su significado literal) ateniéndose estrictamente al criterio establecido por la Orden Ministerial. En caso de que por cualquier circunstancia no se pudiese realizar sobre asfalto seco, otra opción válida sería utilizar pavimento sintético, del empleado en las pistas de atletismo, ya que el incremento en el tiempo empleado en el test es irrelevante.

Las condiciones climatológicas adversas afectan significativamente al resultado, traduciéndose en una pérdida de rendimiento. Sin embargo, si no se dispone de instalaciones a cubierto pavimentadas en asfalto o material sintético, es preferible realizar la prueba en asfalto mojado -asumiendo en torno a un 5% del incremento de la marca- antes que en hormigón pulido seco, suelo habitual en las superficies cubiertas.

## AGRADECIMIENTOS

Al Comandante D. David Paredes López, al Alférez D. Javier García Martínez, al Brigada D. Roberto Rodrigo Domínguez, y al XXXIII Curso de Monitores de Educación Física de la Escuela Central de Educación Física por hacer posible este estudio.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ryan A. About the bears and the bees: Adaptive responses to asymmetric warfare. En: Minai A, Braha D, Bar-Yam Y (eds.). *Unifying Themes in Complex Systems*. Berlin: Springer 2010:588-5.
- Clemente-Suárez VJ, Robles-Pérez JJ. Mechanical, physical, and physiological analysis of symmetrical and asymmetrical combat. *J Strength Cond Res*. 2013;27(9):2420-6.
- Sheppard JM, Young WB. Agility literature review: Classifications, training and testing. *J Sports Sci*. 2006;24(9):919-32.
- Paul DJ, Gabbett TJ, Nassis GP. Agility in team sports: Testing, training and factors affecting performance. *Sports Med*. 2016;46(3):421-42.
- Eke C, Stirling L. Effect of rater expertise on subjective agility assessment. En: *International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics*. Cham: Springer, 2017:3-14.
- Robson S, Lytell M, Sims C, Pezard S, Manacapilli T, Anderson A, et al. Fit for duty?: evaluating the physical fitness requirements of battlefield airmen. *Rand Health Q*. 2018;7(2):1-46.
- Huang HC, Nagai T, Lovalekar M, Connaboy C, Nindl BC. Physical fitness predictors of a warrior task simulation test. *J Strength Cond Res*. 2018;32(9):2562-8.
- Dijkema I, Perry S, Zimmermann W, Lucas C, Stuiver M. Effects of agility training on body control, change of direction speed and injury attrition rates in Dutch recruits: A pilot study. *J Mil Veterans Health*. 2019;27(2):28-40.
- De la Motte SJ, Lisman P, Gribbin TC, Murphy K, Deuster PA. Systematic review of the association between physical fitness and musculoskeletal injury risk: part 3-Flexibility, power, speed, balance, and agility. *J Strength Cond Res*. 2019;33(6):1723-35.
- Lennemann LM, Sidrow KM, Johnson EM, Harrison CR, Vojta CN, Walker TB. The influence of agility training on physiological and cognitive performance. *J Strength Cond Res*. 2013;27(12):3300-9.
- OTAN TR-HFM-080. *Optimizing operational physical fitness*. Research and Technology Organization, 2009.
- Rodríguez JL. La evaluación física en el Ejército de Tierra. *Ejército*. 2011;847:41-50.
- García JM. Análisis de la evolución histórica de la evaluación de la aptitud física en el Ejército de Tierra español. *EmásF*. 2012;6:46-54.
- Instrucción Técnica 03/10. *Test General de la Condición Física*. Mando de Adiestramiento y Doctrina del Ejército de Tierra, 2010.
- Orden Ministerial 54/2014, de 11 de noviembre, por la que se establecen las pruebas físicas periódicas a realizar por el personal de las Fuerzas Armadas. *BOD* 19-11-2014, nº 226, pag. 27637.
- Molloy JM, Pendergrass TL, Lee IE, Hauret KG, Chervak MC, Rhon DI. Musculoskeletal injuries and United States Army readiness. Part II: Management challenges and risk mitigation initiatives. *Mil Med*. 2020;185(9-10):e1472-80.
- Estadística de accidentes en las Fuerzas Armadas 2019. [Internet]. Recuperado a partir de: <https://publicaciones.defensa.gob.es/estadistica-de-accidentes-en-las-fuerzas-armadas-2019.html>
- Wise SR, Trigg SD. Optimizing health, wellness, and performance of the tactical athlete. *Curr Sports Med Rep*. 2020;19(2):70-75
- Stefanyshyn D, Wannop J. Sports surfaces and performance. En: Dixon S, Fleming P, James I, Carre M (eds.). *The Science and Engineering of Sport -Surfaces*. New York: Routledge 2015:118-130.
- Katkat, D. Ergonomic sport surfaces in terms of life-long sports. *Life Sci J*. 2013;10(12s):288-92.
- Gallardo L, García-Unanue J, Haxaire P, Villacañas V, Colino E, Sánchez-Sánchez J. Effect of extrinsic factors and structural components on sport functionality of artificial turf surfaces. *Proc Inst Mech Eng P J Sport Eng Technol*. 2019;233(1):135-44.
- Ruiz, MG. Pruebas físicas, ¿para qué? *Rev Gen Mar*. 2016; 270(5): 909-17.
- Ley 39/2007, de 19 de noviembre, de la carrera militar. *BOE* 20-11-2007, nº 278, pag. 47336.
- Thompson PD, Arena R, Riebe D, Pescatello LS. ACSM's new preparticipation health screening recommendations from ACSM's guidelines for exercise testing and prescription. *Curr Sports Med Rep*. 2013;12(4):215-7.
- Sadigursky D, Braid JA, De Lira DNL, Machado BAB, Carneiro RJF, Colavolpe PO. The FIFA 11+ injury prevention program for soccer players: a systematic review. *BMC Sports Sci Med Rehabil*. 2017;9(1):1-8.
- Reglamento de competición y técnico (ed. 2020) World Athletics. [Internet]. Recuperado a partir de: <https://bit.ly/2vdoEDu>.
- Estadística de las variables meteorofenológicas. *Estadística Anual* 2020. Agencia Estatal de Meteorología (AEMET). [Internet]. Recuperado a partir de: <https://bit.ly/3eZ1isj>
- Field A. *Discovering statistics using IBM SPSS statistics*. 3rd ed. London: 2009.
- Oliveira LDS, de Holanda VSB, de Brito-Gomes JL, Pontes NEC, de Souza GG, Aniceto RR, Pérez-Gómez J. Are there any differences in the agility performance tests among goalkeepers depending on the type of surface? A crossover study. *Hum Mov Sci*. 2019;20(4):59-67.
- Alfaro-Jiménez D, Salicetti-Fonseca A, Jiménez-Díaz J. Efecto del entrenamiento pliométrico en la fuerza explosiva en deportes colectivos: un metaanálisis. *Pensar en Movimiento* [Internet]. 2018;16(1):1-35. Recuperado a partir de: [https:// bit.ly/ 3mjx87E](https://bit.ly/3mjx87E).
- Nigg B. Injury and performance on tennis surfaces. The effect of tennis surfaces on the game of tennis. En: Werd MB, Knight LE y Langer PE (eds.). *Athletic Footwear and Orthoses in Sports Medicine*. Cham: Springer, 2017:285-92.
- Martin C, Prioux J. Tennis playing surfaces: The effects on performance and injuries. *J Med Sci Tennis*. 2016;21(1):11-9.
- Hales ME, Johnson JD. The influence of sport-field properties on muscle-recruitment patterns and metabolic response. *Int J Sports Physiol Perform*. 2019;14(1):83-90.
- Diez O, Burillo P. Influencia de la superficie de juego en el rendimiento de futbolistas amateurs: hierba natural, césped artificial y tierra. *AGON*, 2012;2(2):106-14.
- Konar A, Mondal S, Chatterjee S, Lahiri S. Shuttle run performance induced injury rates of school boys on different sport surfaces. *Eur Biophys J*. 2014;1(4):33.
- Alentorn-Geli E, Mendiguchia J, Samuelsson K, Musahl V, Karlsson J, Cugat R, et al. Prevention of anterior cruciate ligament injuries in sports-Part I: Systematic review of risk factors in male athletes. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2014;22(1):3-15.
- Lee AJ, Garraway WM. The influence of environmental factors on rugby football injuries. *J Sports Sci*. 2000;18(2):91-5.

38. Polito LFT, de Moura Carneiro Y, Moscaleski LA, Junior AJF, Zanetti MC, de Sá Pinto CG, et al. Shuttle run agility test in soccer athletes of under-10 category with dry and wet conditions field. *Int J Sports Sci.* 2017;7(2):45-9.
39. Clarke J, Carre MJ, Damm L, Dixon S. The development of an apparatus to understand the traction developed at the shoe-surface interface in tennis. *Proc Inst Mech Eng P J Sport Eng Technol.* 2013;227(3):149-60.
40. De Clercq D, Debuyck G, Sheets-Singer A, Gerlo J, Rambour S, Segers V, et al. Boot-turf interaction during a 180° cutting movement on artificial turf when wet and dry. In *Football Biomechanics*. En: Nunome H, Hennig E y Smith N (eds.). *Football Biomechanics*. London: Routledge, 2017:141-52.
41. Teyhen D, Bergeron MF, Deuster P, Baumgartner N, Beutler AI, de la Motte SJ, et al. Consortium for health and military performance and American College of Sports Medicine Summit: utility of functional movement assessment in identifying musculoskeletal injury risk. *Curr Sports Med Rep.* 2014;13(1):52-63.
42. Teyhen DS, Goffar SL, Shaffer SW, Kiesel K, Butler RJ, Tedaldi AM, et al. Incidence of musculoskeletal injury in US Army unit types: a prospective cohort study. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2018;48(10):749-57.
43. España, Ministerio de Defensa. MV3 -101. Manual del sistema de evaluación física individual del Ejército de Tierra 2010.
44. Durá JV, Gimeno S, Martínez A, Zamora T. Normalización de los equipamientos para el deporte: Seguridad y calidad en la gestión de instalaciones deportivas. *Ing Territ.* 2004;66:52-9.

# Biofilms en instalaciones alimentarias militares. Comparación de técnicas rápidas de vigilancia y verificación

Carbajo-Otero A.<sup>1</sup>, Lozano-Benito D.<sup>2</sup>, Aranda-Narváez F. J.<sup>3</sup>, Cereceda-Chacón A.<sup>4</sup>, Ripodas-Navarro A.<sup>5</sup>, Zamora-Benito A.<sup>6</sup>, Fernández-Moreira D.<sup>7</sup>

*Sanid. mil.* 2022; 78 (2): 89-94, ISSN: 1887-8571

## RESUMEN

**Introducción:** Los patógenos formadores de *biofilms* incrementan el riesgo de contaminación biológica de los alimentos en las industrias alimentarias, por lo que es necesario cuantificar y cualificar los peligros presentes en los mismos. **Objetivo:** Se pretende demostrar la presencia de *biofilms* bacterianos en las superficies de trabajo de instalaciones alimentarias militares (IAM) mediante distintas técnicas rápidas de control higiénico. **Material y métodos:** Se analizaron un total de 550 muestras entre las 10 IAM: Cada IAM contó con 5 puntos de muestreo ( $n = 50$ ) y en cada uno de ellos se obtuvieron 11 muestras sobre una superficie de 100 cm<sup>2</sup>, para poner de manifiesto la presencia de *biofilms* y establecer la correlación entre las siguientes técnicas analíticas: determinación de adenosín trifosfato (ATP) mediante luminómetro 3M *Clean-Trace*<sup>TM</sup> NG3, valoración de residuos proteicos con hisopos *Clean-Trace*<sup>TM</sup> *Surface Protein Plus*, recuentos de microorganismos aerobios mesófilos (AC) mediante sistema TEMPO® y *Petrifilm*<sup>TM</sup>, y visualización de *biofilms* mediante reacción enzimática con *Biofinder*®. **Resultados:** Se encontró correlación estadísticamente significativa ( $p < 0,05$ ) entre las determinaciones de ATP y la presencia de *biofilms* y de residuos proteicos. También se halló linealidad con significación estadística ( $R^2$  0,422,  $p < 0,05$ ) entre el ATP y el recuento de AC por TEMPO®. Se observó correlación y concordancia entre los recuentos de AC mediante el sistema TEMPO® y a través de *Petrifilm*<sup>TM</sup> (coeficiente de correlación intraclase 0,463, IC 95%: 0,179-0,673,  $p < 0,05$ ). En ningún punto de muestreo (PM) se detectaron bacterias patógenas. **Conclusión:** Se detectaron *biofilms* en una tercera parte de los PM inspeccionados. Su monitorización combinando técnicas rápidas debe tenerse en consideración en los procedimientos de vigilancia del sistema de Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico (APPCC).

**PALABRAS CLAVE:** *biofilm*, contaminación cruzada, ATP, limpieza y desinfección, APPCC.

## *Biofilms in military food facilities. Comparison of rapid surveillance and verification techniques*

### SUMMARY

**Introduction:** Biofilm-forming pathogens increase the risk of biological food contamination in food industries, thus it is necessary to quantify and qualify the dangers present in them. **Objective:** To demonstrate the presence of bacterial biofilms on the work surfaces of military food facilities using different rapid hygienic control techniques. **Materials and methods:** An amount of 550 samples were analyzed among 10 military food facilities: Each one had 5 sampling points ( $n = 50$ ) and in each of them 11 samples were obtained on a surface of 100 cm<sup>2</sup> to assess the presence of biofilms and to establish the correlation between different analytical techniques: determination of adenosin triphosphate (ATP) using 3M *Clean-Trace*<sup>TM</sup> NG3 luminometer, protein residue titration with *Clean-Trace*<sup>TM</sup> *Surface Protein Plus* swabs, mesophilic aerobic microorganism (AC) counts using TEMPO® and *Petrifilm*<sup>TM</sup> system, and visualization of biofilms using enzymatic reaction with *Biofinder*®. **Results:** A statistically significant correlation ( $p < 0.05$ ) was found between ATP determinations and the presence of biofilms and protein residues. Linearity with statistical significance ( $R^2$  0.422,  $p < 0.05$ ) was also found between ATP and AC count by TEMPO®. Correlation and concordance between AC counts were observed using the TEMPO® system and through *Petrifilm*<sup>TM</sup> (intraclass correlation coefficient 0.463, 95% CI: 0.179-0.673,  $p < 0.05$ ). At no sampling point (SP) were pathogenic bacteria detected. **Conclusion:** Combining quick techniques should be considered in surveillance procedures of *Hazard Analysis and Critical Control Points* (HACCP).

**KEYWORDS:** *biofilm*, cross contamination, ATP, cleaning and disinfection, HACCP.

1. Capitán veterinario. Hospital General de la Defensa en Zaragoza. Zaragoza.

2. Comandante veterinario. Centro Militar de Veterinaria de la Defensa. Servicio de Seguridad Alimentaria y Salud Pública. Madrid.

3. Capitán veterinario. Centro Militar de Veterinaria de la Defensa. Servicio de Seguridad Alimentaria y Salud Pública. Madrid.

4. Capitán veterinario. Centro Militar de Veterinaria de la Defensa. Servicio de Seguridad Alimentaria y Salud Pública. Madrid.

5. Comandante veterinario. EMAD-Mando de Operaciones. Pozuelo de Alarcón (Madrid).

6. Teniente coronel veterinario. Centro Militar de Veterinaria de la Defensa. Servicio de Seguridad Alimentaria y Salud Pública. Madrid.

7. Centro Militar de Veterinaria de la Defensa. Servicio de Seguridad Alimentaria y Salud Pública. Madrid.

**Dirección para correspondencia:** Alberto Carbajo Otero. Hospital General de la Defensa en Zaragoza (Servicio de Veterinaria). Vía Ibérica 1-15. 50009, Zaragoza. Telf.: 976305122. Correo: acarot1@mde.es

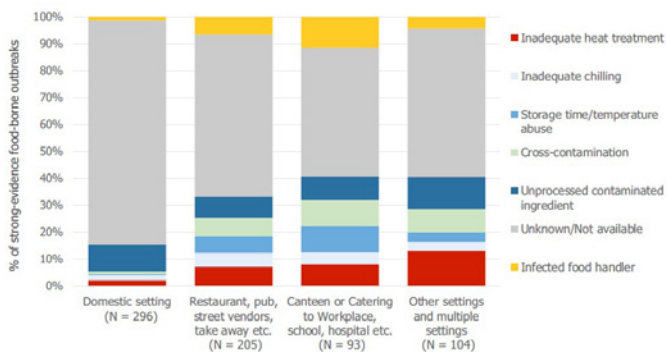
Recibido: 13 de octubre de 2021

Aceptado: 17 de enero de 2022

doi: 0.4321/S1887-85712022000200006

## INTRODUCCIÓN

El concepto de contaminación cruzada se define como la transferencia de microorganismos, ya sean virus, bacterias, hongos, priones, etc., desde los productos contaminados a los no contaminados, de forma directa o indirecta.<sup>1-4</sup> Según el último informe “One Health” sobre zoonosis publicado por la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA) en febrero de 2021, los factores de riesgo asociados a las contaminaciones cruzadas y a las malas prácticas de los manipuladores representan una parte importante en los brotes de origen alimentario en restaurantes y cantinas (figura 1)<sup>5</sup>.



**Figura 1.** Factores de riesgo relacionados con los brotes de origen hídrico y alimentario en base al lugar de exposición notificados por los países miembros de la UE<sup>5</sup>

Los *biofilms* son agrupaciones microbianas complejas capaces de adherirse y colonizar superficies, formando películas que facilitan el crecimiento y supervivencia de las propias bacterias ante determinadas condiciones adversas del entorno, como la desecación o el uso de algunos desinfectantes, pudiendo suponer una fuente recurrente de contaminación cruzada para las materias primas y, en general, productos alimentarios que se acrecienta cuando las operaciones de limpieza y desinfección (LD) no se llevan a cabo con la frecuencia adecuada<sup>3,6,7</sup>. El 85-97% del *biofilm* está constituido por agua, junto con otros elementos minoritarios como los exopolisacáridos (EPS, *Extracellular Polymeric Substances*), las proteínas, el ADN, los elementos de la lisis bacteriana y las bacterias<sup>8</sup>.

Los brotes de toxiinfecciones ocasionados en la industria alimentaria se asocian, en la mayor parte de los casos, a los siguientes microorganismos patógenos con capacidad para formar *biofilms*: *Listeria* spp., *Yersinia enterocolitica*, *Campylobacter jejuni*, *Salmonella* spp., *Staphylococcus* spp. y *E. coli* O157:H7<sup>6,9,10</sup>. Además, una vez formados, son muy difíciles de eliminar y suponen una población bacteriana constante<sup>10</sup>, por lo que se deben replantear las estrategias encaminadas a su control.

Así pues, el objetivo principal de este estudio ha sido demostrar la presencia de *biofilms* bacterianos en las superficies de trabajo de las IAM ubicadas en la Comunidad Autónoma de Madrid (CAM) mediante distintas técnicas rápidas de control higiénico. Asimismo, como objetivos secundarios se han marcado los siguientes: relacionar los valores de ATP con los *biofilms*; medir los residuos proteicos y correlacionar estos valores con los de ATP; cuantificar microorganismos indicadores y detectar microorganismos patógenos; comparar los sistemas TEMPO® (Biomerieux) y Petrifilm® (3M) para establecer

recuentos de AC en superficies; correlacionar el recuento de AC por TEMPO® con los valores de ATP; valorar la importancia de la LD mediante la reducción de ATP, residuos proteicos y carga microbiana tras la aplicación de un tratamiento de LD con hipoclorito sódico al 2% durante 10 segundos y aclarado posterior con agua; comprobar el grado de LD de las superficies de trabajo al comparar nuestras lecturas de ATP y carga microbiana con los criterios de aceptación empleados; y proponer soluciones de mejora para los sistemas de APPCC de las IAM.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Hemos realizado un estudio observacional descriptivo transversal relacionado con la presencia de *biofilms*. Para ello seleccionamos intencionalmente 10 IAM (5 cocinas y 5 cafeterías) localizadas en la CAM siguiendo criterios de proximidad y de representatividad, considerándose cada una de ellas como una instalación de muestreo (IM). Cada IAM contó con 5 puntos de muestreo (PM), que consistieron en una superficie de trabajo o de contacto con los alimentos de no más de 0,2 m<sup>2</sup> (40 cm de longitud x 50 de anchura). En total se obtuvieron 550 muestras, 11 por cada uno de los 50 PM, cada una sobre una superficie de 100 cm<sup>2</sup> (tabla 1). El muestreo en cada emplazamiento se efectuó en un solo día, haciéndolo coincidir con la inspección sanitaria periódica realizada por el oficial veterinario designado. Según indicaron los operarios de cada IAM, las superficies seleccionadas se encontraban limpias y desinfectadas y se seleccionaron preferentemente tablas de corte, mesas de trabajo, zonas de preparación y presentación de alimentos, y vajilla; de diversos materiales como acero inoxidable, plástico y porcelana.

Del total de muestras (n = 550), excluyendo las obtenidas con Biofinder® (n = 50), la mitad se tomaron antes de un tratamiento de LD adicional (n = 250) y la otra mitad después (n = 250) para evaluar la reducción de los valores de ATP, residuos proteicos y carga microbiana. En primer lugar, en cada PM se tomaron las 5 primeras muestras que se identificaron con la letra A (medición A). Seguidamente se pulverizó el visualizador de *biofilms* (Biofinder®) mediante spray sobre la superficie de muestreo de 100 cm<sup>2</sup> y, finalmente, se aplicó *in situ* un tratamiento de LD con hipoclorito sódico al 2% durante 10 segundos y aclarado posterior con agua y se tomaron las 5 muestras restantes, que fueron identificadas con la letra B (medición B). En todos los PM la toma de muestras para el recuento de *L. monocytogenes* (ISO 11290-2:2017 Parte 2); los recuentos de aerobios mesófilos totales, *E. coli*, coliformes totales, enterobacterias, *B. cereus* y *S. aureus* (TEMPO®); y la detección de *Salmonella* spp. (VIDAS® SLM) se llevaron a cabo con el mismo hisopo en cada medición; mientras que para la detección de *Campylobacter* spp. se empleó un hisopo distinto.

Los resultados se han expresado en las unidades correspondientes por cada 100 cm<sup>2</sup>, por lo que en el caso de los recuentos obtenidos por Petrifilm™ se ha multiplicado por un factor de 5 ya que cada uno posee una superficie de 20 cm<sup>2</sup>. Las respuestas al Biofinder® se han computado como positivas o negativas siguiendo las instrucciones del fabricante. La cantidad de residuos proteicos se agrupó en 4 niveles de concentración en función de la reacción colorimétrica evidenciada en el medio del hisopo (reacción de biuret): ausencia (verde), baja (mezcla de tonalidades moradas y verdes), moderada

Nº de muestras	Parámetro analizado	Muestreo	Técnica analítica
2	ATP	Hisopado con hisopos <i>Clean-Trace™ Surface ATP Test UXL100</i> (3M).	Lectura inmediata de resultados con Luminómetro 3M <i>Clean-Trace™ NG3</i> .
2	Residuos proteicos	Hisopado con hisopos <i>Clean-Trace™ Surface Protein Plus PRO100</i> (3M).	Lectura directa de resultados transcurridos 10 minutos desde la toma de muestras.
1	<i>Biofilms</i>	Reacción enzimática con spray <i>Biofinder®</i> (Itram Higiene).	Pulverización a 10-15 cm de la superficie e interpretación del resultado transcurridos 30 segundos desde la aplicación.
2	Detección de <i>Salmonella</i> spp. y recuento de <i>Listeria monocytogenes</i> , AC, STA, BC, EC, EB y TC	Hisopado con hisopos estériles tamponados <i>Deltalab®</i> (DeltaSwab Amies, 304281).	Detección por VIDAS®. Recuentos por TEMPO® e ISO 11290-2:2017 Parte 2 ( <i>L. monocytogenes</i> ).
2	Detección de <i>Campylobacter</i> spp.	Hisopado con hisopos estériles tamponados <i>Deltalab®</i> (DeltaSwab Amies, 304281).	Detección por ISO 11272-1:2017 Parte 1.
2	Recuento de AC	Láminas <i>Petrifilm™</i> (3M)	Preparación de las láminas con al menos una de antelación siguiendo las instrucciones del fabricante, aplicación sobre la superficie e incubación a 30 °C ± 1°C / 72 h ± 2 h.

**Tabla 1.** Relación de muestras obtenidas en cada PM (n = 50) y parámetros analizados sobre cada muestra. AC: aerobios mesófilos totales; STA: *Staphylococcus aureus*; BC: *Bacillus cereus*; EC: *E.coli*; EB: enterobacterias; TC: coliformes totales.

(morado claro) y alta (morado oscuro). Para la interpretación de los recuentos de ATP se han seguido las especificaciones del fabricante para el luminómetro utilizado. Las muestras se han analizado en el laboratorio de Seguridad Alimentaria y Salud Pública del Centro Militar de Veterinaria de la Defensa.

Para el análisis estadístico de los datos se ha empleado la versión 25 del *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) de IBM. Los estudios realizados en función del tipo de variable consistieron en análisis descriptivos univariantes y bivariantes de variables categóricas, estudios de correlación (*Pearson*, *Spearman* y coeficiente de correlación intraclass), estudios de regresión lineal y estudios de regresión logística. Como grado de significación estadística se empleó un valor de  $p < 0,05$  (intervalo de confianza, IC = 95%).

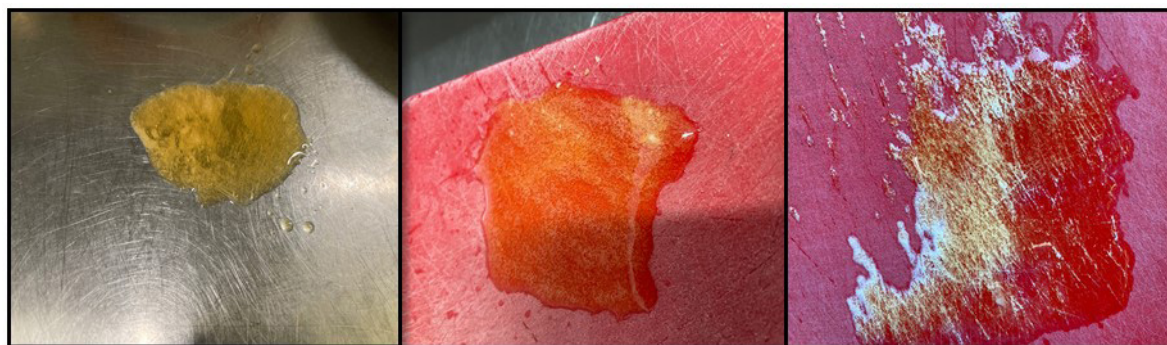
## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La identificación de *biofilms* mediante la prueba enzimática *Biofinder®* fue positiva en el 26% de los PM (el 20% se correspondió con las superficies de acero inoxidable y el 6% con las de

plástico), evidenciándose la formación peróxido de hidrógeno y burbujas de oxígeno mediante distintos grados de intensidad, tal y como se observa en la figura 2. Este porcentaje se incrementa al 60% si se considera por IM en vez de por PM.

Según el modelo de regresión logística binaria entre las variables ATP y *biofilms*, el incremento de los valores de ATP supone una *Odds Ratio* de 3,6 para la aparición de *biofilms*, es decir, con valores altos de ATP la probabilidad de presencia de *biofilms* es 3,6 veces superior en nuestro estudio ( $p < 0,05$ ).

En lo referente a los residuos proteicos en superficie, el tratamiento de LD aplicado *in situ* (medición B) se ha mostrado eficaz para reducir los niveles de proteínas con respecto a las muestras tomadas previas al mismo (medición A). En el 80% de los casos el nivel de proteínas se redujo mientras que en el 20% restante se mantuvo igual. En ningún punto de muestreo el nivel de proteínas se incrementó después de la LD con hipoclorito al 2%, lo que sugiere que a esta concentración la lejía no actuó como factor de confusión. Asimismo, la ausencia de proteínas se presentó en un porcentaje bajo (12%) de los PM de la medición A, sin embargo este porcentaje se incrementó hasta el 54% en la medición B. Por otro lado, la presencia de alto nivel de proteínas



**Figura 2.** Reacción positiva del *Biofinder®*. La reacción más intensa se aprecia en la imagen de la derecha con la formación de una espuma blanca más densa.



solo se encontró en el 12% de los PM de la medición A mientras que en la B no hubo ningún caso.

Moore et al.<sup>11</sup> compararon tres métodos de medición de proteínas en superficie y todos fueron capaces de detectar concentraciones de hasta 625 µg /100 cm<sup>2</sup>, aunque el más sensible fue capaz de detectar concentraciones tan bajas como 19,5 µg /100 cm<sup>2</sup> en superficies secas. La mayor eficacia para detectar altas cantidades de proteínas sugiere que esta metodología debería emplearse en industrias que produzcan o manipulen alimentos con alto contenido en proteínas.

Tras analizar los datos recabados, se puso de manifiesto la correlación entre los recuentos de ATP y la lectura de proteínas en superficie en la medición A (p < 0,05). El coeficiente de correlación igual a 0,29 indica que la correlación es positiva, por lo que el incremento en una variable se asocia al incremento de la otra, tal y como puede apreciarse en la figura 3.

Los recuentos de microorganismos de la medición A mediante TEMPO® se resumen en la tabla 2. En la medición B no se encontraron recuentos de *Staphylococcus aureus* (STA), *Bacillus cereus* (BC) ni *Escherichia coli* (EC), además el número de PM con recuentos de enterobacterias (EB) y coliformes totales (TC) se redujo de 9 (18%) y 10 (20%) en la medición A, a 1 (2%) y 2 (4%) en la medición B, respectivamente. Para AC los PM con recuentos pasaron de 22 en la medición A (44%) a 6 en la medición B (12%). Tanto en la medición A como en la B los recuentos por método automatizado han evidenciado valores superiores de 1 a 2 órdenes exponenciales con respecto a los Petrifilm™, coincidiendo con otros trabajos como el de Salas Vázquez en 2007<sup>12</sup>. En ningún PM se detectaron las bacterias patógenas *Salmonella* spp., *Listeria monocytogenes* y *Campylobacter* spp.

En la medición A existe una correlación positiva entre los recuentos de AC por TEMPO® y Petrifilm™, con un coeficiente de correlación de 0,56 (p < 0,05). De igual manera, la concordancia entre ambas técnicas es suficiente y significativa según el coeficiente de correlación intraclass (0,463; IC 95%: 0,179-0,673; p < 0,05).

El estudio de regresión lineal entre la variable independiente AC (TEMPO®) y la dependiente ATP en la medición A (figura 4), puso de manifiesto la linealidad entre ambas tanto para la constante como para la variable independiente (p < 0,05). Asimismo,

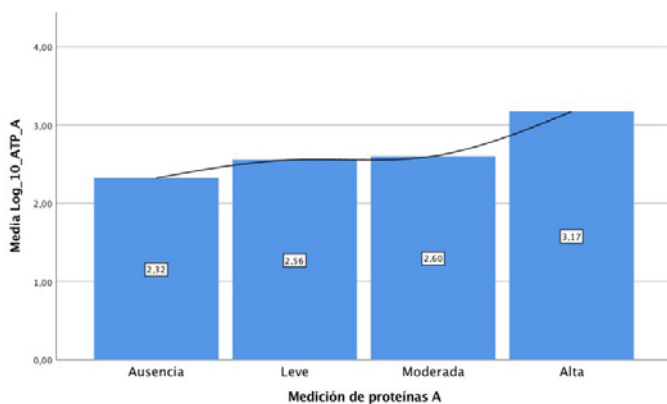


Figura 3. Relación entre los recuentos estimados por la medida de ATP y la lectura de proteínas en superficie en la medición A. En cada barra viene expresado el valor promedio del log10 ATP en URL/100 cm<sup>2</sup>

Microorganismo en medición A	Nº PM con recuentos	Porcentaje (%)	Promedio (log10 UFC/100 cm <sup>2</sup> )
EB	9	18	2,37
EC	0	0	NA
TC	10	20	1,98
STA	3	6	1,1
BC	1	2	1,72
AC	22	44	3,82

Tabla 2. Recuentos obtenidos en los PM en la medición A mediante TEMPO®. Los promedios no incluyen los PM con ausencia de estos microorganismos. (n = 50).

NA: No aplica; EB: enterobacterias; EC: *Escherichia coli*; TC: coliformes totales; STA: *Staphylococcus aureus*; BC: *Bacillus cereus*; AC: aerobios mesófilos totales. UFC: Unidades Formadoras de Colonias

el coeficiente de determinación (R<sup>2</sup>) de 0,422 indica que los recuentos de AC explican el 42,2% de la variabilidad observada en las determinaciones de ATP. Estos datos concuerdan con los obtenidos en muestreos de varias cocinas de hospital por Aycicek et al.<sup>13</sup>, en los que también existió concordancia estadísticamente significativa entre las dos técnicas (kappa = 0,249, p < 0,05). Por su parte, el recuento en Petrifilm® también mostró asociación lineal con la variable ATP a pesar de ser más débil (R<sup>2</sup> = 0,240, p < 0,05). El hecho de que el 57,8% de la variabilidad de los recuentos de ATP no pueda ser explicado con el estudio de regresión lineal basado en nuestros recuentos de AC por TEMPO® en la medición A, sugiere que existen otros elementos que influyen en las determinaciones de ATP, como los restos celulares de distinta índole, las levaduras y otras especies bacterianas. Para Larson et al.<sup>14</sup> la dificultad a la hora de relacionar las unidades formadoras de colonias (UFC) con las unidades relativas de luz (URL) radica en que la bioluminiscencia no puede identificar el origen del ATP. Por su parte, según Davidson et al.<sup>15</sup> las lecturas altas de ATP pueden tener un origen tanto alimentario como microbiano, además son necesarios recuentos mínimos de 10<sup>4</sup> UFC/100 cm<sup>2</sup> para medir ATP, situación que también indican Maukonen et al.<sup>16</sup>. Y Jasson et al.<sup>17</sup> coinciden al afirmar que la bioluminiscencia del ATP solo puede emplearse ante recuentos bacterianos altos (>10<sup>4</sup> UFC/g).

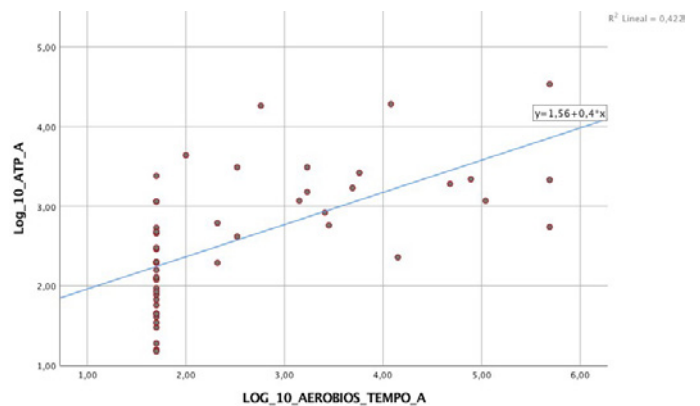


Figura 4. Dispersión simple. Correlación entre el recuento de AC mediante TEMPO® y la determinación de ATP

Agente microbiano	Bueno	Moderado	Inaceptable
Bacterias aerobias totales	180	180-500	>500
Levaduras	<100	100-500	>500
Mohos	<60	60-160	>160
Enterobacterias	<10	10-100	>100

**Tabla 3.** Criterios de aceptabilidad de la contaminación de microorganismos en superficies (UFC/100 cm<sup>2</sup>). Adaptado de Miettinen et al.<sup>20</sup> de un trabajo previo de Houhala et al.<sup>19</sup>

Teniendo en cuenta los criterios de aceptabilidad propuestos por Houhala et al.<sup>18</sup> en 1996 y citados por Miettinen et al. unos años después<sup>19</sup>, que clasifican el estado de las superficies en función del nivel de determinados microorganismos (tabla 3), en la medición A, 17 PM tendrían un estado inaceptable si se tuviera en cuenta el recuento de AC (34% del total de PM y 77,3% del total de PM con recuentos viables de AC) y 5 en relación al recuento de EB (10% del total y 55,5% del total de PM con recuentos viables de EB, todos coincidentes con recuentos de AC). En la medición B solo 2 PM (4%) serían inaceptables según los AC y 1 (2%) según las EB. Para otros autores como Sneed et al.<sup>20</sup> o Marzano y Balzaretto<sup>21</sup> el punto de corte que marca la aceptabilidad de una superficie de trabajo en instalaciones de catering está en < 1,3 Log<sub>10</sub> UFC/cm<sup>2</sup> aerobios totales en tablas de corte o < 1,3 Log<sub>10</sub> UFC/unidad en cuchillos, cuencos y otro tipo de equipamiento.

Los criterios de aceptación para los residuos de ATP en superficies que se han empleado en nuestro estudio han sido los de la guía rápida de interpretación de resultados publicada por la empresa I.C.T. S.L. (representante de Biotrace Ltd.) para superficies de acero inoxidable (tabla 4). Además, el umbral de aceptación de 500 URL/100 cm<sup>2</sup> coincide con el propuesto por Ríos-Castillo et al.<sup>22</sup> en una publicación en la que se estudiaron superficies en contacto con alimentos de varios supermercados españoles. Tras considerar todos los PM como de riesgo bajo, el 36 % no fueron aceptables, aunque el tratamiento de LD con hipoclorito sódico al 2% durante 10 segundos fue capaz de reducirlos al 12%.

Todos los PM en los que se han detectado *biofilms* con Biofinder® han resultado inaceptables siguiendo los criterios de aceptación empleados para los residuos de ATP y para los recuentos de AC. Existió una coincidencia del 94,5% de los PM inaceptables según los criterios de aceptación de residuos de ATP y de recuento de AC.

	Pasa	Precaución	Falla
Superficie de alto riesgo	<300	301-599	>500
Superficie de bajo riesgo	<500	501-999	>1000

**Tabla 4.** Interpretación de resultados de ATP (URL) en superficies de trabajo en empresas de catering (I.C.T. S.L.)

## CONCLUSIÓN

Se detectaron *biofilms* en una tercera parte de los PM inspeccionados. Las IAM analizadas presentaron un estado aceptable de LD y se pueden considerar seguras al no detectarse microorganismos patógenos en ningún PM. Asimismo, el hipoclorito sódico al 2% durante 10 segundos se ha mostrado eficaz en la reducción de ATP, de residuos proteicos y de la carga bacteriana en las superficies analizadas. Sin embargo, sería recomendable que los operadores de las IAM incluyeran el control de *biofilms* en los sistemas de vigilancia del APPCC, y sopesaran un tratamiento de LD adicional previo al uso en superficies y útiles de trabajo cuya LD se haya efectuado con cierta antelación o sean considerados de mayor riesgo; aspectos que podrían ser un elemento más a controlar por los veterinarios inspectores. A la vista de los resultados obtenidos y teniendo en cuenta su rapidez y facilidad de interpretación, es recomendable el uso de visualizadores de *biofilms* como herramienta de control en las IAM. Además, las tablas de corte, los utensilios, las zonas de preparación, las bandejas y otros elementos en los que se preparen o manipulen productos cárnicos, deberían ser monitorizados de forma rutinaria mediante sistemas de medición de residuos proteicos. La determinación de ATP no puede emplearse por sí sola para estimar la carga microbiana ya que depende de más variables.

## BIBLIOGRAFÍA

- Aantrekker ED, Boom RM, Zwietering MH, van Schothorst M. Quantifying recontamination through factory environments - a review. *International Journal of Food Microbiology*. 2003;80(2):117 - 30.
- Valero A, Pérez-Rodríguez F, Carrasco E, García RM, Zurera G. Understanding and modelling bacterial transfer to foods: a review. *Trends in Food Science & Technology*. 2008;19(3):131 - 44.
- Carrasco E, Morales-Rueda A, García-Gimeno RM. Cross-contamination and recontamination by Salmonella in foods: A review. *Food Research International*. 2012;45(2):545 - 56.
- Masotti F, Cattaneo S, Stuknytė M, De-Noni I. Airborne contamination in the food industry: An update on monitoring and disinfection techniques of air. *Trends in Food Science & Technology*. 2019;90:147 - 86.
- European Food Safety Authority (EFSA) and European Food Safety Authority and European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC), 2021. Scientific report on the European Union One Health 2019 Zoonoses Report. *EFSA Journal* 2021;19(2):6406, 286 pp.
- Simões M, Simões L, Vieira M. A review of current and emergent biofilm control strategies. *LWT - Food Science and Technology*. 2010;43(4):573 - 83.
- Reuter M, Mallett A, Pearson BM, van Vliet AH. Biofilm formation by *Campylobacter jejuni* is increased under aerobic conditions. *Appl Environ Microbiol*. 2010;76(7):2122-8.
- Srey S, Jahid IK, Do-Ha S. Biofilm formation in food industries: A food safety concern. *Food Control*. 2013;31(2):572 - 85.
- Shi X, Zhu X. Biofilm formation and food safety in food industries. *Trends in Food Science & Technology*. 2009;20(9):407 - 13.
- Nyenje M, Green E, Ndip R. Biofilm Formation and Adherence Characteristics of *Listeria ivanovii* Strains Isolated from Ready-to-Eat Foods in Alice, South Africa. *The Scientific World Journal*. 2012;2012:873909.
- Moore G, Griffith C, Fielding L. A comparison of traditional and recently developed methods for monitoring surface hygiene within the food industry: an industry trial. *Int J Environ Health Res*. 2002;12(4):317-29.
- Salas Vázquez DI. Evaluación de metodologías de control higiénico de control de superficies alimentarias y adaptación de la PCR en tiempo real como método de control de patógenos [Tesis doctoral]. Universidad Autónoma de Barcelona; 2007.

13. Aycicek H, Oguz U, Karci K. Comparison of results of ATP bioluminescence and traditional hygiene swabbing methods for the determination of surface cleanliness at a hospital kitchen. *International Journal of Hygiene and Environmental Health*. 2006;209(2):203-6.
14. Larson EL, Aiello AE, Gomez-Duarte C, Lin SX, Lee L, Della-Latta P, *et al.* Bioluminescence ATP monitoring as a surrogate marker for microbial load on hands and surfaces in the home. *Food Microbiology*. 2003;20(6):735-9.
15. Davidson CA, Griffith CJ, Peters AC, Fielding LM. Evaluation of two methods for monitoring surface cleanliness-ATP bioluminescence and traditional hygiene swabbing. *Luminescence*. 1999;14(1):33-8.
16. Maukonen J, Mättö J, Wirtanen G, Raaska L, Mattila-Sandholm T, Saarela M. Methodologies for the characterization of microbes in industrial environments: A review. *Journal of industrial microbiology & biotechnology*. 2003;30:327-56.
17. Jasson V, Jacxsens L, Luning P, Rajkovic A, Uyttendaele M. Alternative microbial methods: An overview and selection criteria. *Food Microbiology*. 2010;27(6):710 - 30.
18. Houhala, K., M. Rahkio, S. Levo, R. Sauna-Aho, and T. Valikyla (ed.). 1996. A guide book to monitoring surface hygiene. Vammalan Kirjapaino Oy, Vammala.
19. Miettinen H, Aarnisalo K, Salo S, Sjöberg AM. Evaluation of surface contamination and the presence of *Listeria monocytogenes* in fish processing factories. *J Food Prot*. 2001;64(5):635-9.
20. Sneed J, Strohbehn C, Gilmore SA, Mendonca A. Microbiological evaluation of foodservice contact surfaces in Iowa assisted-living facilities. *Journal of the American Dietetic Association*. 2004;104(11):1722-4.
21. Marzano MA, Balzaretta CM. Cook-serve method in mass catering establishments: Is it still appropriate to ensure a high level of microbiological quality and safety? *Food Control*. 2011;22(12):1844-50.
22. Ríos-Castillo AG, Ripollés-Ávila C, Rodríguez-Jerez JJ. Evaluation of bacterial population using multiple sampling methods and the identification of bacteria detected on supermarket food contact surfaces. *Food Control*. 2021;119:107471.

# Absceso tubo-ovárico por *granulicatella adiacens*. Descripción de un caso

Torres-Morcillo C.<sup>1</sup>, García-Anaya M. P.<sup>1</sup>, Rodríguez-Casares J.<sup>2</sup>

*Sanid. mil.* 2022; 78 (2): 95-97, ISSN: 1887-8571

## RESUMEN:

La mayoría de los abscesos tubo-ováricos son debidos a complicaciones asociadas a la enfermedad inflamatoria pélvica. Sin embargo, una minoría son secundarios a otros procesos como neoplasias o patologías intrabdominales. Se presenta el caso de un absceso tubo-ovárico, en una mujer de 36 años, intervenida previamente de apendicectomía. En el cultivo del material de drenaje del absceso creció *Granulicatella adiacens*, un microorganismo no involucrado habitualmente en este tipo de infecciones. Tras la descripción del caso, se discute la etiología de los abscesos tubo-ováricos y las peculiaridades del microorganismo implicado.

**PALABRAS CLAVE:** Absceso tubo-ovárico. *Granulicatella adiacens*.

## **Tubo-ovarian abscess due to *granulicatella adiacens*. A review of a case**

### ABSTRACT:

Most tubo-ovarian abscesses are due to complications associated with pelvic inflammatory disease. However, a minority are secondary to other processes such as neoplasms or intraabdominal pathologies. A case of tubo-ovarian abscess is presented, in a 36-year-old woman, previously operated on for appendectomy. *Granulicatella adiacens*, a microorganism not usually involved in this type of infection, grew in the culture of the drainage material of the abscess. After the description of the case, the etiology of the tubo-ovarian abscesses and the peculiarities of the microorganism involved are discussed.

**KEYWORDS:** Tubo-ovarian abscess; *Granulicatella adiacens*

## INTRODUCCIÓN

La causa principal de absceso tubo-ovárico (ATO) en premenopáusicas es la enfermedad inflamatoria pélvica (EPI). No obstante, se han descrito abscesos secundarios a complicaciones quirúrgicas, neoplasias y otras patologías infecciosas intrabdominales y pélvicas. Su etiología es polimicrobiana y los patógenos más frecuentemente aislados son *Escherichia Coli*, *Bacteriodes Fragilis*, especies *Bacteriodes*, *Peptostreptococcus*, *Peptococcus* y *Streptococcus* que forman parte de la flora vaginal habitual.

Se presenta una paciente de 36 años diagnosticada de ATO derecho, tras haber sido intervenida laparoscópicamente por apendicitis gangrenosa. El cultivo del drenaje del absceso aisló *Granulicatella adiacens*, un microorganismo inusual en estas infecciones.

Dada la baja incidencia de ATOs secundarios a apendicitis y la rareza del agente causal, consideramos de interés el caso.

## CASO CLÍNICO

Una mujer de 36 años acudió a nuestro hospital por fiebre y dolor en fosa iliaca derecha, sin otra sintomatología asociada. Un mes antes, se le había realizado una apendicetomía laparoscópica por apendicitis aguda gangrenosa.

La paciente era nulípara, había tenido dos abortos espontáneos, sus ciclos menstruales eran regulares, la última regla fue 2 semanas antes del inicio del cuadro y como planificación familiar refería uso de preservativo. Negaba hábitos tóxicos y contactos sexuales de riesgo. No destacaban otros antecedentes de interés.

Presentaba buen estado general, febrícula y el abdomen era blando, depresible y doloroso a la palpación en fosa iliaca derecha, sin signos de irritación peritoneal. Por especuloscopia la vagina y el cérvix eran normales y la leucorrea tenía un aspecto fisiológico. El cuello uterino era levemente doloroso a la movilización y no se palpaban masas pélvicas mediante tacto vaginal bimanual.

Se realizaron exudados endocervicales para clamidia y gonococo que fueron negativos y en el exudado vaginal se aisló candida. La ecografía transvaginal mostraba una imagen, en región anexial derecha, heterogénea de 53 x 50 mm compatible con un ATO y escasa cantidad de líquido libre en Douglas. El útero y ovario derechos eran morfológicamente normales. En la analítica destacaban 29.000 leucocitos/mm<sup>3</sup> con desviación izquierda, PCR 36.79 mg/dl, INR 1.36 y fibrinógeno de 1076 mg/dl.

Con la sospecha de ATO derecho se indicó una TAC abdomino-pélvica donde se apreciaron cambios postquirúrgicos secundarios a la apendicetomía y una colección multiloculada

1. Hospital Central de la Defensa «Gómez Ulla», Centro Sanitario de Vida y Esperanza. Ginecología y Obstetricia. Madrid.

2. Teniente coronel médico. Hospital Central de la Defensa Gómez Ulla, Centro Sanitario de Vida y Esperanza. Ginecología y Obstetricia. Madrid.

**Dirección para correspondencia:** Celia Torres Morcillo. Calle de Granaderos, nº 21, 1ªA, CP 28024 (Madrid).

Recibido: 16 de junio de 2021

Aceptado: 27 de abril de 2022

doi: 0.4321/S1887-85712022000200007

de 4,7 x 3,9 x 4,7 cm que englobaba el ovario derecho (Figura 1). Ante estos hallazgos, se inició antibioterapia con una dosis única de azitromicina oral y clindamicina y metronidazol intravenosos.

Se indicó una laparoscopia diagnóstica que confirmó el conglomerado inflamatorio en la región anexial derecha, formado por asas de intestino delgado que englobaban la trompa y el ovario derechos. El útero y anejo izquierdo eran de aspecto normal. Tras la adhesiolisis de las asas, se identificó un ATO derecho. El drenaje de la colección permitió la salida de abundante material purulento que se envió para cultivo. Se desestimó la disección completa de las asas intestinales fijadas a la trompa por adherencias firmes.

Al quinto día del postoperatorio se informó del crecimiento en el cultivo de *Granulicatella adiacens*, sensible a amoxicilina-clavulánico, ampicilina, rifampicina, vancomicina y meropenem y resistente a clindamicina y metronidazol. Se suspendió la antibioterapia previa y se comenzó la administración de amoxicilina-clavulánico intravenoso. Tras unos días de mejoría transitoria, la paciente presentó fiebre y la analítica de control evidenció un deterioro de los parámetros inflamatorios.

La paciente fue reintervenida mediante laparotomía media. Tras una extensa adhesiolisis, se objetivó un infiltrado inflamatorio a nivel de colon, trompa y ovario derechos. Se drenó nuevamente el absceso y se realizó una salpingectomía y ooforectomía derechas. El nuevo cultivo y los hemocultivos fueron negativos. La anatomía patológica del ovario y trompa de Falopio derechas describió un intenso componente inflamatorio y extensas áreas de necrosis.

El postoperatorio fue favorable y se dio de alta hospitalaria, tras completar 7 días con amoxicilina-clavulánico intravenoso, desde la segunda intervención.



Figura 1.

## DISCUSIÓN

En la premenopausia, la principal causa de los ATOs es la EPI complicada. Sin embargo, se han descrito casos secundarios a la propagación local de procesos infecciosos intraabdominales como los de localización derecha por apendicitis o los de localización izquierda por patologías del colon sigmoide<sup>2</sup>.

La mayoría de las EPIs se originan por una infección ascendente, desde la vagina y el cérvix, hasta el aparato genital interno. *Chlamydia Trachomatis* y *Neisseria Gonorrhoeae* son los principales patógenos aislados. Sin embargo, algunos microorganismos habituales de la flora vaginal, son responsables de un alto porcentaje de casos.

La etiología de los ATOs suele ser polimicrobiana. A diferencia de lo que ocurre en la EPI, los patógenos de transmisión sexual rara vez se aíslan de la cavidad del absceso. La intervención de *Chlamydia Trachomatis* y *Neisseria Gonorrhoeae* parece limitada a infecciones precursoras como cervicitis o EPI, aunque *Neisseria Gonorrhoeae* podría contribuir a la invasión del tracto genital superior por parte de la flora vaginal y favorecer indirectamente la formación del absceso. Los microorganismos aislados con mayor frecuencia en los abscesos tubo-ováricos son *Escherichia Coli*, *Bacteriodes Fragilis*, especies de *Bacteriodes*, *Peptostreptococcus*, *Peptococcus* y *Streptococcus aerobio*<sup>3</sup>.

Aunque los estreptococos se aíslan con frecuencia en los ATOs, la búsqueda en PubMed con los términos “*Granulicatella adiacens*”, sólo recoge la publicación de un caso de ATO causado por este microorganismo y en su descripción se discute si el origen fue su propagación desde el tracto genitourinario o gastrointestinal hasta el ovario derecho<sup>1</sup>.

*Granulicatella adiacens*, antiguamente incluido entre los estreptococos de variante nutricional (SNV), fue descrito en 1961 en un paciente con endocarditis infecciosa. La secuenciación del gen 16S de su rRNA estableció el género de SNV Abiotrophia. Posteriormente se diferenció Abiotrophia en dos líneas filogenéticamente diferentes, *A. defectiva* y las especies incluidas en el género *Granulicatella* (*Adiacens*, *Elegans* y *Balaenopterae*). *Granulicatella adiacens* son cocos gram positivos, catalasa-negativos, oxidasa-negativos y facultativos anaerobios y forman parte de la flora habitual de la cavidad oral, tracto genitourinario y gastrointestinal<sup>4</sup>.

Estas bacterias requieren aditivos específicos, como pirodoxal, para crecer en medios de cultivos habituales. Otra peculiaridad, es su crecimiento en satélite alrededor de colonias de especies como *Staphylococcus aureus*, este comensalismo microbiológico les permite utilizar los nutrientes liberados por otros microorganismos. Por este motivo, *Granulicatella adiacens* presenta dificultades diagnósticas y se considera una causa de endocarditis infecciosa con cultivos negativos<sup>4</sup>. Además, *Granulicatella adiacens* se ha asociado a sepsis, osteomielitis vertebral, artritis séptica, abscesos pancreáticos, otitis media, infecciones del sistema nervioso central y oculares<sup>1,4</sup>. Las combinaciones antimicrobianas que parecen eficaces para su tratamiento son la penicilina G, ampicilina, amoxicilina o vancomicina asociadas a gentamicina<sup>4</sup>.

## Absceso tubo-ovárico por granulicatella adiacens. Descripción de un caso

Consideramos que la paciente desarrolló un ATO por propagación de la infección apendicular hasta el ovario y trompa derechos. Esta hipótesis es apoyada por la ausencia de factores de riesgo de transmisión sexual y la negatividad de los exudados vaginales y endocervicales.

Nuestro caso apoya la idea que los ATOs son posibles sin el antecedente previo de EPI y subrayan la importancia de incluir en el diagnóstico diferencial del dolor abdominal y fiebre, la posibilidad de un ATO incluso en ausencia de factores de riesgo sexuales y cultivos vaginales y endocervicales negativos.

Por otro lado, el cultivo del contenido de los ATOs es obligatorio para identificar los microorganismos causales, ya que en caso de no ser los habituales, se retrasaría o no se indicaría el tratamiento antimicrobiano adecuado.

### BIBLIOGRAFÍA

1. Gensheimer WG, Reddy SY, Mulconry M, Greves C. Abiotrophia/Granulicatella tubo-ovarian abscess. *Journal of Pediatric and Adolescent Gynecology*. 2010 Febrero; 23(1): p. e9-12.
2. Zeltzer J, Zins M, Boulay-Coletta I, Rousset P, Deguelte-Lardière S, Hoeffel C. Digestive diseases mimicking primary gynecological diseases or with secondary gynecological manifestations. *Diagnostic and Interventional Imaging*. 2016 Enero; 97(1): p. 29-36.
3. Chappell CA, Wiesenfeld HC. Pathogenesis, Diagnosis, and Management of Severe Pelvic Inflammatory Disease and Tuboovarian Abscess. *Clinical Obstetrics & Gynecology*. 2012. Diciembre; 55(4): p. 893-903.
4. Cargill JS, Scott KS, Gascoyne-Binzi D, Sandoe JAT. Granulicatella infection: diagnosis and management. *Journal of Medical Microbiology*. 2012 Junio; 61(Pt 6): p. 755-761.
5. Macin S, Inkaya AÇ, Tuncer Ö, Ünal S, Akyön Y. Infections Related to Granulicatella adiacens: Report of Two Cases and Review of Literature. *Indian J Med Microbiol*. 2016 Diciembre; 34(4): p. 547-550.

**Caso clínico: Exploradores siempre**Luna-Laguarta S.U.<sup>1</sup>, Abad-Tallada G.<sup>2</sup>, De-la-Villa-Vela C.<sup>3</sup>, Celada-Suárez M.<sup>1</sup>, Viñuales-Aranda M. D.<sup>1</sup>*Sanid. mil. 2022; 78 (2): 98-100, ISSN: 1887-8571***Explorer always****ABSTRACT**

Abdominal aortic aneurysms are a frequent alteration in the population over 65 years old, who have risk factor. In most of cases, are asymptomatic, and they can be diagnosed as an incidental finding in the study of other pathologies, however, in this case, the patient presents digestive symptoms and it was in abdominal exploration where we find a pulsatile abdominal mass, it necessary to request an urgent abdominal ultrasound that confirmed the existence of a high risk AAA.

It is essential the physical examination as well as the clinic of the patient, making a good differential diagnosis of potentially serious pathologies.

**KEYWORDS:** aortic aneurysm, abdominal pain

**INTRODUCCIÓN**

Los aneurismas de aorta abdominal son una alteración frecuente en población mayor de 65 años. Se considera aneurisma a toda dilatación igual o superior a 3 cm en la aorta. La localización más frecuente es a nivel infrarrenal, seguido de otras localizaciones a nivel torácica, iliaca o periférica<sup>1</sup>.

La prevalencia estimada de aneurisma de aorta abdominal (AAA) se sitúa en torno al 2-7% en varones mayores de 60 años, y varía en función de una serie de factores de riesgo como son el sexo, la edad, historia familiar de aneurisma aórtico a otros niveles, enfermedad coronaria, dislipemia, EPOC, arterioesclerosis, ateriopatía periférica y tabaquismo<sup>2</sup>.

A continuación se expone un caso de un paciente con múltiples factores de riesgo que presentó un aneurisma de aorta con una clínica atípica, destacando la importancia de realizar una detallada anamnesis y exploración física.

**CASO CLÍNICO**

Varón de 61 años, sin alergias medicamentosas conocidas, con antecedentes de dislipemia, hiperuricemia, y trombosis venosa profunda en extremidad inferior derecha hace 18 meses. Exfumador. Intervenido de hidrocele y sinus pilonoidal. En tratamiento actual con alopurinol 100, y ácido acetilsalicílico 100.

El paciente ha presentado en el último mes cambios de ritmo intestinal con tendencia al estreñimiento, acompañado de aerofagia. En los últimos cinco días, dolor abdominal a nivel de hipogastrio, de carácter cólico y de presentación predominantemente nocturna. Acudió a su médico de atención primaria quien le pautó Iberogast sin mejoría clínica. Acude nuevamente a su médico que le remite a urgencias para estudio.

A su llegada, el paciente se encuentra asintomático. No refiere dolor, ni náuseas, ni vómitos, tampoco cortejo vegetativo. No refiere sensación distérmica.

En urgencias presenta la siguientes constantes: TA 150/91, FC 80 lpm, Tª 35,9°C, SAT 98%. Exploración física: Buen estado general, consciente y orientado. No ingurgitación yugular y carótidas con latido simétrico. En la auscultación cardiopulmonar murmullo vesicular conservado y latido rítmico, sin soplos.

La inspección abdominal no revela ningún dato de interés, pero a la palpación destaca una masa abdominal pulsátil localizada a nivel paraumbilical izquierdo con ligera molestia a la palpación. No hay signos de irritación peritoneal. Peristaltismo conservado. No se palpan hernias inguinales ni crurales. Puño percusión renal bilateral negativa. Pulsos femorales y pedios presentes, simétricos.

En la analítica de sangre destaca una glucemia de 150 mg/dl y un LDH 385. Tanto el hemograma como las enzimas hepato-pancreáticas y el resto de la bioquímica no presentan alteraciones significativas. Coagulación con INR 1,42, TP 63%, Fibrinógeno 585. Sistemático de orina sin alteraciones.

Ante la sospecha que pudiese tratarse de un aneurisma aórtico se realiza una ecografía abdominal urgente que *confirma la presencia de un AAA que se extiende a lo largo de 12 cm hasta la bifurcación en las iliacas, con un calibre máximo aproximado de 67x 62 mm (figuras 1 y 2). El aneurisma presenta trombosis interna, irregular y heterogénea con imagen que simula una doble luz aórtica, recomendándose la realización de TAC de Aorta, con carácter urgente, para completar estudio.*

1. Médico residente del Sector II (Hospital Universitario Miguel Servet) Zaragoza

2. Radióloga adjunta del Hospital General de la Defensa Zaragoza

3. Médico adjunto de Urgencias, Hospital General de la Defensa, Zaragoza

**Dirección para correspondencia:** slunalaguarta@gmail.com

Recibido: 20 de julio de 2021

Aceptado: 27 de abril de 2022

doi: 0.4321/S1887-85712022000200008

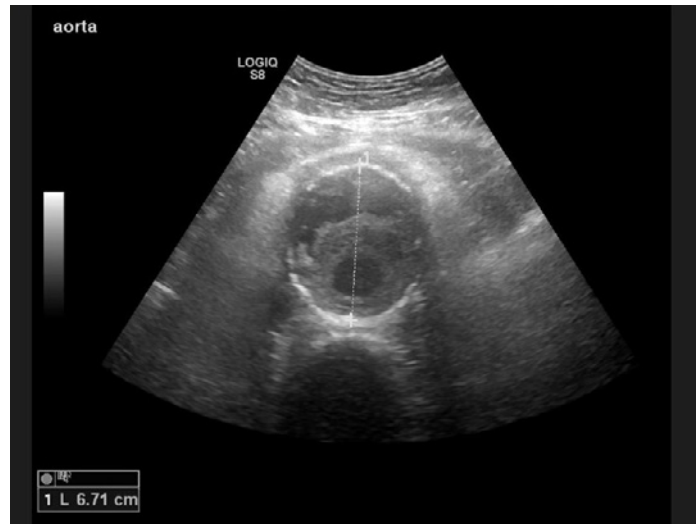


**Figura 1**

Se realiza TAC urgente en el que se visualiza un aneurisma de aorta abdominal infrarrenal (figuras 3 y 4), con diámetro máximo de 74 mm, que comienza a 37 mm desde la salida de la arteria renal, se extiende a lo largo de 12 cm y afecta también al tramo proximal de la arteria iliaca primitiva derecha cuyo diámetro máximo es 29 mm.



**Figura 3**



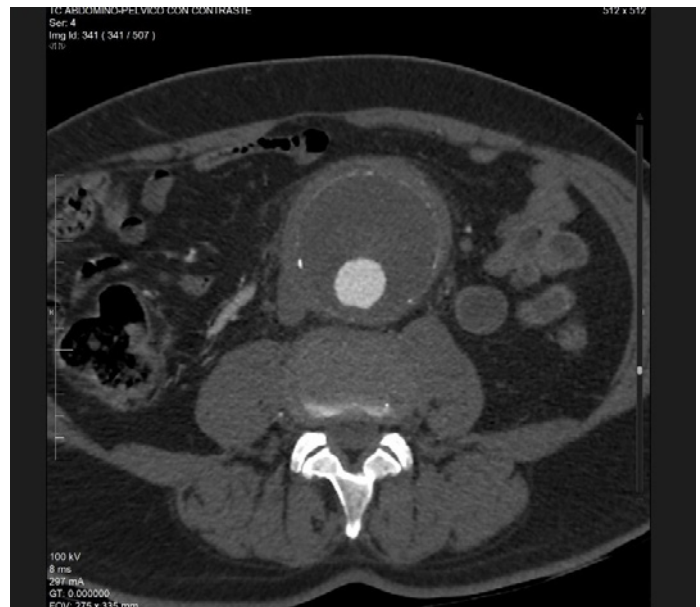
**Figura 2**

*El aneurisma aórtico presenta calcificaciones finas parietales, en relación con ateromatosis y amplia trombosis excéntrica, predominante en la cara anterior, la luz aórtica presenta a nivel del aneurisma un diámetro aproximado de 2-2.5 cm.*

*No se aprecian colecciones hemáticas periaórticas ni signos de extravasación del contraste, sin embargo se identifican sutiles hiperdensidades lineales en torno a la pared aórtica anterior, sugestivas de incipiente "stranding" periaórtico, hallazgo que se interpreta como signo de inminente de rotura. La vena cava inferior se encuentra comprimida por el aneurisma.*

*El tramo aórtico torácico presenta un calibre dentro de los límites de la normalidad.*

*No se evidencia imagen de disección aórtica.*



**Figura 4**

A pesar de que el paciente se encontraba estable hemodinámicamente y asintomático en todo momento, dados los hallazgos radiológicos se deriva a Cirugía Vascular del Hospital Universitario Miguel Servet (HUMS) para tratamiento.



Postoperatorio sin complicaciones de interés salvo limitación del antepie y de la dorsiflexión de pie derechos por neuropatía isquémica a nivel distal con pulso pedio y poplíteos derechos conservados al alta. Actualmente en tratamiento rehabilitador

## DISCUSIÓN

Los aneurismas de aorta abdominal resultan asintomáticos en la mayoría de ocasiones diagnosticándose como hallazgo casual en el estudio de otras patologías, por lo que su diagnóstico accidental debe ser derivado al servicio de referencia <sup>3</sup>.

Las peculiaridades de este caso son una presentación **clínica atípica** ya que el paciente permaneció asintomático y estable hemodinámicamente desde su ingreso en nuestro Servicio de Urgencias hasta su intervención quirúrgica. Fue el hallazgo de una masa pulsátil en la exploración abdominal lo que obligó a solicitar ecografía abdominal urgente que confirmaba la existencia de un AAA de riesgo (tanto por su extensión y diámetro como por la existencia de trombosis y posible doble luz en su interior) por lo que posteriormente se completó el estudio con un TAC abdominal, que descartó síndrome aórtico agudo pero detectó signos de inminente rotura aneurismática <sup>5</sup>.

Por ello, destacar la importancia de realizar una exploración física detallada siguiendo una secuencia (inspección, palpación, auscultación, percusión) para poder realizar un buen diagnóstico diferencial y descartar patologías potencialmente mortales en caso de pasar desapercibidas <sup>5</sup>.

El riesgo de ruptura de un AAA está en relación con el diámetro y con la velocidad de crecimiento. Un AAA con un diámetro de 4-5 cm, el riesgo de ruptura es de 1-4% por año, cifra que asciende al 25% por año en aneurismas de 7 cm. Los aneurismas suelen aumentar 2-3 mm al año, y un aumento de 10 mm por año se asocia a mayor riesgo de rotura. En el caso que se expone el AAA era mayor a 7 cm con signos radiológicos de ruptura inminente que explicaremos a continuación <sup>4,5</sup>:

Por un lado, los signos **clínicos** guía de rotura son:

1. Dolor súbito de alta intensidad lumbar/abdominal que puede irradiarse (90%)
2. Hipotensión por hipovolemia
3. Masa abdominal pulsátil palpable (38%)

*La clínica resulta diagnóstica por sí misma en un 38% de los casos, siendo en el resto de casos necesaria la realización de pruebas complementarias <sup>4</sup>.*

Por otro lado, los signos **radiológicos** de rotura primaria son:

1. Hematoma periaórtico (el signo más frecuente)
2. Extravasación del contraste intravenoso
3. “Stranding periaórtico”: densidad filamentosa de tejidos blandos periaórtica <sup>4,5</sup>.

La mortalidad de un AAA cuando ya se ha producido la rotura se estima en un 80-90% en los últimos años, y la supervivencia en pacientes intervenidos es muy baja en los primeros meses. Por todo ello, **la anamnesis y la exploración clínica deben seguir siendo el pilar fundamental de la asistencia**, y las que nos dirijan hacia la solicitud de las pruebas complementarias, la urgencia de realización de las mismas y la secuencia en que deben realizarse <sup>6</sup>.

## CONCLUSIÓN

Se puede concluir que un aneurisma puede presentarse de forma atípica pudiendo pasar desapercibido si no se realiza una buena anamnesis y exploración física detallada. El caso clínico que nos ocupa, el diagnóstico de aneurisma resultó un hallazgo casual en la exploración, dado que el paciente manifestaba únicamente clínica digestiva a pesar de presentar múltiples factores de riesgo.

Por lo que, cabe destacar **la simbiosis** perfecta entre las habilidades “clásicas” que aporta la anamnesis y exploración con las habilidades “modernas” que aporta la adecuada interpretación de las pruebas complementarias con toda la tecnología de la que disponemos actualmente.

En resumen, resulta fundamental realizar un buen diagnóstico diferencial basándonos en los hallazgos clínicos y radiológicos para poder diagnosticar patologías potencialmente graves y con una elevada mortalidad.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Ramirez J, Pozo ME. Aneurisma de la aorta abdominal: controversias y tendencias en su diagnóstico y manejo . [Internet]. Rev Colomb Cir; 2010 [Cited 6 June 2021]. Available from: <http://www.scielo.org.co/pdf/rcci/v25n4/v25n4a7.pdf>
2. García Caballosa M, Ramos Díaz F, Moreno S, Santos García A. Diagnóstico de aneurisma de aorta abdominal mediante ecografía abdominal en atención primaria. [Internet]. SEMERGEN; 2010 [Cited 6 June 2021]. Available from: <https://www.elsevier.es/es-revista-medicina-familia-semergen-40-articulo-diagnostico-aneurisma-aorta-abdominal-mediante-S1138359310001425>
3. Lahoz C, Esteban Gracia C, Reinares García L, Bellmunt Montoya S , Brea Hernando A, Fernández Heredero A et al. Recomendaciones de la guía para el diagnóstico y tratamiento del aneurisma de aorta abdominal. [Internet]. Rev Clin Inves Arterioscl; 2015 [ Cited 28 april 2021]. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0214916815000066?via%3Dihub>
4. Hermida Perez JA. Aneurisma de aorta abdominal infrarrenal, lumbalgia crónica, dislipidemia y enfermedad pulmonar obstructiva crónica . [Internet]. med gen y fam. 2016; [Cited 28 april 2021]. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S188954331500078X>
5. Sociedad española de radiología [ Internet]. [ Cited 28 May 2021]. Available from: <http://seram2008.seram.es>
6. Dolor lumbar de larga evolución y hallazgo de aneurisma de la aorta abdominal. EURECO [Internet]. Euroeco.org 2021; [Cited 6 June 2021]. Available from: <https://euroeco.org/dolor-lumbar-de-larga-evolucion-y-hallazgo-de-aneurisma-de-la-aorta-abdominal-2/>

# Evaluación positiva de medicamentos: enero, febrero y marzo de 2022

García-Luque A.<sup>1</sup>, Silva-Cuevas M. A.<sup>2</sup>, Gonzalo-Salado M. H.<sup>3</sup>, García-Sánchez S.<sup>4</sup>

*Sanid. mil. 2022; 78 (2): 101-105, 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 de enero a marzo de 2022, 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 superficie del virus de la hepatitis B (HbsAg), Pre-S1 Y Pre S2 (*Prehevbri*®); Ciltacabtagene Autoleucl (*Carvykti*®); Daridorexant (*Quviviq*®); Difelikefalin Acetato (*Kapruvia*®); Insulina Aspart (*Truvelog Mix 30*®); Insulina Humana ADNr (*Inpremia*®); Lisocabtagene Maraleucl (*Breyanci*®); Pegfilgrastim (*Stimufend*®); PF-07321332 / Ritonavir (*Paxlovid*®); Relugolix (*Orgovyx*®); Rimegepant (*Vydura*®); Tebentafusp (*Kimmtrak*®); Teriparatida (*Sondelbay*®); Tixagevimab / Cilgavimab (*Evusheld*®)

## Positive assessment of drugs: January, February and March of 2022

**SUMMARY:** The drugs assessed by the Spanish Agency for Medicines and Health Products or European Medicines Agency made public from January to March of 2022, 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:** Antígeno superficie del virus de la Hepatitis B (HbsAg), Pre-S1 Y Pre S2 (*Prehevbri*®); Ciltacabtagene Autoleucl (*Carvykti*®); Daridorexant (*Quviviq*®); Difelikefalin Acetato (*Kapruvia*®); Insulina Aspartat (*Truvelog Mix 30*®); Insulina Humana ADNr (*Inpremia*®); Lisocabtagene Maraleucl (*Breyanci*®); Pegfilgrastim (*Stimufend*®); PF-07321332 / Ritonavir (*Paxlovid*®); Relugolix (*Orgovyx*®); Rimegepant (*Vydura*®); Tebentafusp (*Kimmtrak*®); Teriparatida (*Sondelbay*®); Tixagevimab / Cilgavimab (*Evusheld*®)

## 1. ANTÍGENO SUPERFICIE DEL VIRUS DE LA HEPATITIS B (HBSAG), PRE-S1 Y PRE S2 (*PREHEVBRI*®)<sup>1,2</sup>

PreHevbri® está indicado en adultos para la inmunización activa frente a la infección causada por todos los subtipos conocidos del virus de la hepatitis B, induciendo la producción de anticuerpos humorales específicos frente al HBsAg.

Se puede esperar que también se prevenga la hepatitis D mediante la inmunización con PreHevbri®, dado que la hepatitis D no se desarrolla en ausencia de infección por virus de la hepatitis B.

Los efectos adversos más comunes durante el desarrollo clínico fueron cansancio, dolor en el lugar de la inyección, hinchazón en el lugar de la inyección, dolor muscular y dolor de cabeza.

El uso de PreHevbri® debe realizarse de acuerdo con las recomendaciones oficiales, y estará disponible como suspensión (10 µg) para inyección.

## 2. CILTACABTAGENE AUTOLEUCEL (*CARVYKTI*®)<sup>3-5</sup>

Ciltacabtagene autoleucl es una inmunoterapia de células T autóloga con receptores quiméricos de antígenos (CAR-T) dirigido contra el antígeno de maduración de células B (BCMA). El BCMA se expresa principalmente en la superficie de las células de linaje B del mieloma múltiple, así como en las células B y plasmáticas en fase avanzada. Al unirse a las células que expresan BCMA, el CAR promueve la activación de las células T, la expansión y la eliminación de las células objetivo.

Está indicado para el tratamiento de pacientes adultos con mieloma múltiple en recaída y refractario, que han recibido al menos tres tratamientos previos, incluidos un agente inmunomodulador, un inhibidor de proteasoma y un anticuerpo anti-CD38 y que han presentado progresión de la enfermedad al último tratamiento.

Se han utilizado los datos del estudio CARTITUDE-1 para la solicitud de autorización. Se trata de un ensayo fase 1b/2, abierto y de un solo brazo, realizado en 16 centros de EE. UU con 126 participantes mayores de 18 años. En este ensayo, se

1. Teniente coronel médico. Jefe Servicio de Farmacología Clínica.  
2. Médico residente. Servicio Farmacología Clínica.  
3. Teniente coronel farmacéutico. Jefe de Servicio de Farmacia Hospitalaria.  
4. Farmacéutico adjunto. Servicio de Farmacia Hospitalaria.

**Dirección para correspondencia:** Servicio de Farmacología Clínica. Hospital Central de la Defensa «Gómez Ulla». 28047 Madrid. España.  
Correo electrónico: farmacologiaclinica-hcd@mde.es

Recibido: 25 de mayo de 2022  
Aceptado: 26 de mayo de 2022

doi: 0.4321/S1887-85712022000200009

administró una única infusión del fármaco (dosis objetivo de  $0,75 \times 10^6$  células T viables CAR por kg) entre los días 5 y 7 después de la linfodepleción. Los *endpoints* primarios fueron la seguridad, la confirmación de la dosis recomendada en fase 1b y la tasa de respuesta global en fase 2 en todos los pacientes que recibieron el tratamiento. La mediana de seguimiento fue de 12,4 meses. La tasa de respuesta global fue del 97% (IC del 95%: 91%-99%; 94 de 97 pacientes); 65 pacientes (67%) lograron una respuesta completa estricta; el tiempo hasta la primera respuesta fue de 1 mes. La tasa libre de progresión a los 12 meses fue del 77% (IC del 95%: 66%-84%) y la tasa de supervivencia global fue del 89% (80%-93%). Se produjeron 14 muertes en el estudio, seis debido a acontecimientos adversos relacionados con el tratamiento, cinco debido a la enfermedad progresiva y tres debido a acontecimientos adversos no relacionados con el tratamiento.

Estará disponible en forma de dispersión para perfusión.

### 3. DARIDOREXANT (*QUVIVIQ*)<sup>1,6-8</sup>

El daridorexant, es un antagonista dual del receptor de la orexina (DORA), actúa bloqueando la acción de la orexina, una sustancia producida por el cerebro que promueve el estado de vigilia.

En el desarrollo clínico Quviviq® ha mostrado mejorar la conciliación del sueño, aumentar el tiempo de sueño y mejorar la actividad durante el día. Quviviq® está indicado para el tratamiento de pacientes adultos con insomnio caracterizado por síntomas presentes durante al menos 3 meses, y un impacto considerable en el funcionamiento diurno.

En el plan de gestión de riesgo se ha identificado como un riesgo importante potencial el abuso a este medicamento y el comportamiento suicida en pacientes de alto riesgo (historia médica de depresión u otros trastornos psiquiátricos).

La presentación disponible será en comprimidos recubiertos con película (25 mg y 50 mg).

### 4. DIFELIKEFALIN ACETATO (*KAPRUVIA*)<sup>1,9 y 10</sup>

Difelikefalin es un agonista opioide periférico selectivo de los receptores kappa en nervios y células inmunes que están involucradas en el control del prurito, reduce la inflamación y las señales que conducen a la sensación de picazón.

Está indicado para el tratamiento del prurito moderado a grave asociado a la enfermedad renal crónica en pacientes adultos sometidos a hemodiálisis.

En el ensayo clínico pivotal (aleatorizado, doble ciego, controlado con placebo) se mostró que reducía la intensidad del prurito y mejoraba la calidad de vida de estos pacientes. Los efectos adversos más frecuentes en el grupo experimental que en el grupo placebo fueron diarrea, mareo y vómitos.

El tratamiento con difelikefalin acetato estará disponible en forma de solución para inyección y debe utilizarse únicamente en unidades de hemodiálisis y por profesionales sanitarios con experiencia en la patología en la que está indicada.

### 5. INSULINA ASPART (*TRUVELOG MIX 30*)<sup>1,11</sup>

Truvelog Mix 30® es un medicamento biosimilar. Es muy similar al producto de referencia NovoMix (insulina aspart), autorizado en la Unión Europea el 1 de agosto de 2000. Los datos muestran que Truvelog Mix 30® tiene una calidad, seguridad y eficacia comparables a NovoMix (insulina aspart).

La indicación aprobada es el tratamiento de la diabetes mellitus en adultos, adolescentes y niños mayores de 10 años.

La presentación será en suspensión para inyección 100 U/ml.

### 6. INSULINA HUMANA ADNR (*INPREMZIA*)<sup>1,12</sup>

Inprezia® es un medicamento biosimilar. Es muy similar al producto de referencia Actrapid® (insulina humana), autorizado en la Unión Europea el 7 de octubre de 2002. Los datos muestran que Inprezia® tiene calidad, seguridad y eficacia comparables a Actrapid (insulina humana).

La indicación aprobada es el tratamiento de la diabetes mellitus.

La presentación disponible será en solución para perfusión (1 UI/ml).

### 7. LISOCABTAGENE MARALEUCEL (*BREYANCI*)<sup>13-16</sup>

Es una terapia de células T autóloga con receptores quiméricos de antígenos (CAR-T) de segunda generación dirigidos contra CD19 y, además, codifica un receptor del factor de crecimiento epidérmico truncado no funcional (EGFRt), el cual se co-expresa en la superficie celular con el CAR anti-CD19 y puede servir para un potencial sistema de ablación de células.

Está indicado para el tratamiento de pacientes adultos con linfoma B difuso de células grandes (LDCB) en recaída o refractario, linfoma B primario mediastínico de células grandes (LMPB) y linfoma folicular de grado 3B (FL3B), tras dos o más líneas de tratamiento sistémico.

Los datos clínicos pivotaes para apoyar la autorización del medicamento en la indicación previa provienen principalmente de dos estudios exploratorios de un solo brazo y de diseño abierto: estudio 017001 y estudio BCM-001.

El estudio 017001 incluyó a 298 pacientes que fueron tratados con el rango de dosis recomendado, el ratio de respuesta objetivo (ORR) fue del 72,7% (IC del 95%: 66,2%-78,5%) y el ratio de respuesta completa (CRR) fue del 53,2% (IC95%: 46,4%-60,0%) para el conjunto de eficacia. Con una mediana de duración de respuesta de 20,2 meses.

En el estudio BCM-001, los resultados del análisis primario de la cohorte 1 (n=36) mostraron una ORR del 61,1% (IC del 95%: 43,5%-76,9%) y una CRR del 33,3% (IC del 95%: 18,6%-51,0%). Con una mediana de duración de respuesta más corta en comparación con el estudio 017001, de 3,5 meses.

Se observó una diferencia clínicamente relevante en la duración de la respuesta en los estudios. Las razones de la menor tasa de respuesta y la menor duración de la respuesta observada en el estudio BCM-001 no se entienden completamente, aunque el tamaño muestral limitado no excluye la posibilidad de hallazgos aleatorios.

La indicación incluye el LMPB, pero sólo 15 pacientes con este tipo de linfoma recibieron el tratamiento en el estudio 017001 y no se incluyó a ninguno en el estudio BCM-001. Se dispone de datos limitados en pacientes con FL3B: sólo 8 pacientes con FL3B recibieron lisocabtagene maraleucel previo a su autorización.

Estará disponible en forma de dispersión para perfusión.

### 8. PEGFILGRASTIM (*STIMUFEND*®)<sup>13,17</sup>

Pegfilgrastim está aprobado desde el 22 de agosto del 2002 con el nombre de *Neulasta*®.

Se trata de un factor estimulante de colonias de granulocitos recombinante humano pegilado (G-CSF), que es una glicoproteína que regula la producción y liberación de neutrófilos de la médula ósea. Ejerce sus efectos uniéndose a receptores específicos de la superficie celular de las células hematopoyéticas, lo que conduce a un aumento dosis-dependiente de los neutrófilos a través de: a) el aumento de la proliferación y diferenciación de los neutrófilos de las células progenitoras comprometidas, b) la inducción de la maduración de los neutrófilos y c) la mejora de la supervivencia y de la función de los neutrófilos maduros.

Está indicado para la reducir la duración de la neutropenia y la incidencia de neutropenia febril en pacientes adultos con tumores malignos tratados con quimioterapia citotóxica (con excepción de leucemia mieloide crónica y síndromes mielodisplásicos).

La dosis recomendada y la vía de administración son las mismas que para *Neulasta*®: Se recomienda una dosis de 6 mg (una jeringa precargada única) administrada por inyección subcutánea para cada ciclo de quimioterapia citotóxica.

### 9. PF-07321332 / RITONAVIR (*PAXLOVID*®)<sup>13,18,19</sup>

Es un medicamento que contiene dos principios activos en formas farmacéuticas separadas: PF-07321332 y ritonavir. PF-07321332 es un inhibidor peptidomimético de la proteasa principal (Mpro) del SARS-CoV-2. La inhibición de SARS-CoV-2 Mpro hace que la proteína sea incapaz de procesar precursores de poliproteínas, lo que conduce a la prevención de la replicación viral. Ritonavir inhibe el metabolismo de PF-07321332 mediado por el citocromo CYP3A, que aumenta las concentraciones plasmáticas de PF-07321332, lo que le permite permanecer más tiempo en el organismo a niveles terapéuticos.

El estudio principal (EPIC-HR) fue un ensayo clínico fase 2/3, doble ciego, controlado con placebo. En el que participaron 2246 pacientes adultos sintomáticos no hospitalizados con COVID-19 y al menos una comorbilidad que suponía un riesgo de padecer COVID-19 grave (diabetes, IMC > 25, EPOC, enfermedad renal crónica, fumador activo, enfermedad inmunopresora, enfermedad cardiovascular, hipertensión, trastornos del neurodesarrollo, cáncer activo, dependencia tecnológica relacionada con la medicina o >60 años). En el estudio se incluyeron pacientes que recibieron Paxlovid® o placebo en los 5 días siguientes al inicio de los síntomas de COVID-19. Los resultados mostraron que durante los 28 días posteriores al tratamiento, la

tasa de hospitalización o muerte fue del 0,8 % (8 de 1039) para los pacientes que recibieron Paxlovid®, en comparación con el 6,3 % (66 de 1046) para los que recibieron placebo. No hubo muertes en el grupo que recibió el medicamento versus 12 muertes en el grupo placebo. La mayoría de los pacientes del estudio estaban infectados con la variante delta del SARS-CoV-2, aunque según estudios de laboratorio, también se espera que Paxlovid® sea activo frente a la variante omicron y otras.

Los efectos adversos más frecuentes fueron la disgeusia, diarrea, dolor de cabeza y vómitos. Además, debe tenerse en cuenta las posibles interacciones farmacológicas.

Está indicado para el tratamiento de la enfermedad por coronavirus 2019 (COVID-19) en adultos que no requieren oxígeno suplementario y que tienen un mayor riesgo de progresión a enfermedad grave.

La dosis recomendada es de 300 mg de PF-07321332 (dos tabletas de 150 mg) con 100 mg de ritonavir (una tableta de 100 mg) por vía oral cada 12 horas durante 5 días.

### 10. RELUGOLIX (*ORGOVYX*®)<sup>1,20,21</sup>

Relugolix actúa bloqueando un paso en el proceso que indica a los testículos que produzcan testosterona, la liberación de gonadotropina (GnRH del cerebro), al bloquear los efectos de la GnRH reduce la cantidad de testosterona en el organismo y ralentiza el crecimiento de las células del cáncer de próstata.

Orgovyx® está indicado para el tratamiento de pacientes adultos con cáncer de próstata hormonosensible avanzado.

En el ensayo clínico pivotal (aleatorizado, doble ciego, controlado) se ha observado que la tasa de castración médica con Orgovyx® es del 96,7% en comparación con un 88,8% en el grupo control.

Los efectos adversos más frecuentes fueron sofocos, dolor muscular-articular y cansancio.

La presentación disponible será en comprimidos de 120 mg.

### 11. RIMEGEPANT (*VYDURA*®)<sup>1,22-24</sup>

Rimegepant es un antagonista del receptor del péptido relacionado con el gen de la calcitonina, implicado en la migraña.

Las indicaciones aprobadas son: a) el tratamiento agudo de la migraña con o sin aura en adultos; b) el tratamiento preventivo de la migraña episódica en adultos que tienen al menos 4 ataques de migraña al mes.

En el ensayo clínico pivotal (aleatorizado, doble ciego, controlado con placebo) se ha observado que Vydura® alivia el dolor en la migraña aguda y reduce los días de migraña mensuales.

La presentación disponible será vía oral, como liofilizado, 75 mg.

### 12. TEBENTAFUSP (*KIMMTRAK*®)<sup>1,25-27</sup>

El principio activo es una proteína que reconoce y se une a dos dianas simultáneamente: las proteínas gp100 en la superficie de las células cancerosas del melanoma uveal y CD3 en la superficie de las células T. Al unirse a estas proteínas, el tebentafusp

pone en contacto las células tumorales y las células T, lo que desencadena la destrucción de las células del melanoma por las células T.

Tebentafusp está indicado en monoterapia para el tratamiento del melanoma uveal irreseccable o metastásico en pacientes adultos con antígeno leucocitario humano (HLA A\*02:01) positivo.

En el ensayo clínico pivotal (aleatorizado, abierto, controlado) Kimmtrak prolongó la supervivencia global (SG) de los pacientes en comparación con el tratamiento de elección del investigador (aumento observado en la mediana de SG de 5,7 meses).

El melanoma uveal es una enfermedad rara y este medicamento fue designado como “medicamento huérfano” el 19 de febrero del 2021.

El medicamento sólo se podrá dispensar con receta médica y deberá administrarse bajo supervisión médica en un entorno donde pueda tratarse un posible síndrome de liberación de citocinas.

El tratamiento estará disponible como 100 microgramos/0,5 ml concentrado para solución para perfusión.

### 13. TERIPARATIDA (SONDELBY®)<sup>13, 28, 29</sup>

La hormona paratiroidea endógena de 84 aminoácidos (PTH) es la reguladora principal del metabolismo del calcio y del fósforo en el hueso y el riñón. La teriparatida (rhPTH (1-34)) es el fragmento activo de la hormona paratiroidea humana endógena. Las acciones fisiológicas de la PTH incluyen la estimulación de la formación de hueso por efecto directo sobre las células formadoras de hueso (osteoblastos) aumentando indirectamente la absorción intestinal de calcio y aumentando en el riñón la reabsorción tubular de calcio y la excreción de fosfato.

La teriparatida está aprobada desde el 10 de junio del 2003 con el nombre de *Forsteo*®. Al ser un medicamento biosimilar ha demostrado una calidad, seguridad y eficacia comparable al medicamento de referencia.

Está indicado en adultos para el tratamiento de la osteoporosis en mujeres posmenopáusicas y en varones con aumento del riesgo de fracturas. En mujeres posmenopáusicas, se ha demostrado una disminución significativa en la incidencia de fracturas vertebrales y no vertebrales, pero no de fracturas de cadera. También tiene indicación en el tratamiento de la osteoporosis asociada a tratamiento sistémico mantenido con glucocorticoides en mujeres y hombres con riesgo de fractura aumentado.

Estará disponible en forma de solución inyectable 20 µg/80 µl.

### 14. TIXAGEVIMAB / CILGAVIMAB (EVUSHELD®)<sup>3, 30</sup>

*Evusheld*® es un medicamento que consta de dos fármacos: tixagevimab y cilgavimab, dos anticuerpos monoclonales específicos del SARS-CoV-2 que se unen a epítomos no superpuestos del dominio de unión al receptor de la proteína S y bloquean su interacción con el receptor celular del huésped humano (hACE2), bloqueando así la entrada del virus.

Está indicado para la profilaxis pre-exposición de COVID-19 en adultos y adolescentes de 12 años y mayores que pesan al menos 40 kg.

La eficacia, seguridad y tolerabilidad de *Evusheld*® fue evaluada en dos ensayos de profilaxis (fase 3, aleatorizado, doble ciego, controlado con placebo): PROVENT y STORM CHASER.

PROVENT, se trata de un estudio enmarcado en un escenario de pre-exposición. Los participantes fueron elegidos para representar a una población con mayor riesgo de respuesta inadecuada a inmunización activa, además debían ser seronegativos para SARS-CoV2, adultos y no embarazadas o en lactancia. Participaron 5150 personas y se realizó una aleatorización 2:1. En el análisis primario, hubo una reducción estadísticamente significativa en la incidencia de enfermedad sintomática con PCR del SARS-CoV-2 positiva para los participantes que habían recibido AZD7442 en comparación con el placebo, RRR 76,73 (IC del 95%: 46,05-89,96). La mediana de la duración desde la dosis hasta el análisis primario fue de 83,0 días.

STORM CHASE, es un estudio de post-exposición. Los participantes habían estado en contacto con un sujeto con infección confirmada por SARS-CoV-2 en los 8 días previos, no hubo ningún criterio para excluir a los sujetos con una prueba PCR del SARS-CoV-2 positiva en el momento del cribado. Por lo tanto, se permitió que la población elegida incluyera a sujetos ya infectados, pero asintomáticos. Por lo demás, los criterios de elegibilidad fueron similares a los del estudio PROVENT. El endpoint primario no se alcanzó. En el análisis primario, la RRR en la incidencia de enfermedad sintomática positiva a la PCR del SARS-CoV-2 fue de 33,31 (IC del 95%: -25,92 a 64,68). Hubo 23/79 (3,1%) participantes con enfermedad sintomática y PCR para el SARS-CoV-2 positiva en el brazo de *Evusheld*® en comparación con 17/372 (4,6%) participantes en el brazo de placebo. La mediana de la duración desde la dosis hasta el análisis primario fue de 49,0 días para el grupo experimental y 48,0 días para el grupo placebo.

Dado que se carece de datos de ensayos clínicos para personas previamente vacunadas contra el SARS-CoV-2 y/o seropositivas, las decisiones sobre la prescripción de este tratamiento se basará en las directrices locales/nacionales.

La posología recomendada es de 300 mg de *Evusheld*, como 150 mg de tixagevimab y 150 mg de cilgavimab administrados en inyecciones intramusculares secuenciales separadas.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios (AEMPS). Reunión del Comité de Medicamentos de Uso Humano (CHMP) de febrero 2022. Disponible en: <https://www.aemps.gob.es/informa/boletines-aemps/boletin-chmp/2022-chmp/reunion-del-comite-de-medicamentos-de-uso-humano-chmp-de-febrero-2022/>
2. European Medicines Agency. Opinión positiva autorización de PreHevri®. Consultado 16/05/2022. Disponible en: <https://www.ema.europa.eu/en/medicines/human/summaries-opinion/prehevri>
3. Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios (AEMPS). Reunión del Comité de Medicamentos de Uso Humano (CHMP) de marzo 2022. Disponible en: <https://www.aemps.gob.es/informa/boletines-aemps/boletin-chmp/2022-chmp/reunion-del-comite-de-medicamentos-de-uso-humano-chmp-de-marzo-2022/>

4. European Medicines Agency. Summary of opinion: Carvykti. Disponible en: <https://www.ema.europa.eu/en/medicines/human/summaries-opinion/carvykti>
5. Berdeja JG, Madduri D, Usmani SZ, Jakubowiak A, Agha M, Cohen AD, *et al.* Ciltacabtagene autoleucl, a B-cell maturation antigen-directed chimeric antigen receptor T-cell therapy in patients with relapsed or refractory multiple myeloma (CARTITUDE-1): a phase 1b/2 open-label study. *Lancet*. 2021;398(10297):314–24. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(21\)00933-8](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(21)00933-8)
6. European Medicines Agency. EPAR-Product Information of Quiviviq®. Consultado 16/05/2022. Disponible en: <https://www.ema.europa.eu/en/medicines/human/EPAR/quiviviq#:~:text=Quiviviq%20is%20a%20medicine%20for%20treating%20adults%20with,the%20day.%20Quiviviq%20contains%20the%20active%20substance%20daridorexant.>
7. Markham A. Daridorexant: First Approval. *Drugs*. 2022 Apr;82(5):601-607. doi: 10.1007/s40265-022-01699-y. Erratum in: *Drugs*. 2022 Apr 27; PMID: 35298826; PMCID: PMC9042981.
8. European Medicines Agency. Plan gestión de riesgo Quiviviq®. Consultado 16/05/2022. Disponible en: [https://www.ema.europa.eu/en/documents/rmp-summary/quiviviq-epar-risk-management-plan-summary\\_en.pdf](https://www.ema.europa.eu/en/documents/rmp-summary/quiviviq-epar-risk-management-plan-summary_en.pdf)
9. European Medicines Agency. EPAR-Product Information of Kapruvia®. Consultado 16/05/2022. Disponible en: [https://www.ema.europa.eu/en/documents/overview/kapruvia-epar-medicine-overview\\_en.pdf](https://www.ema.europa.eu/en/documents/overview/kapruvia-epar-medicine-overview_en.pdf)
10. Fishbane S, Jamal A, Munera C, Wen W, Menzaghi F; KALM-1 Trial Investigators. A Phase 3 Trial of Difelikefalin in Hemodialysis Patients with Pruritus. *N Engl J Med*. 2020 Jan 16;382(3):222-232. doi: 10.1056/NEJMoa1912770. Epub 2019 Nov 8. PMID: 31702883.
11. European Medicines Agency. Opinión positiva de autorización de Truvelog Mix®. Consultado 16/05/2022. Disponible en: <https://www.ema.europa.eu/en/medicines/human/summaries-opinion/truvelog-mix-30>
12. European Medicines Agency. Opinión positiva de autorización de Inprezmia®. Consultado 16/05/2022. Disponible en: [https://www.ema.europa.eu/en/documents/smop-initial/chmp-summary-positive-opinion-inprezmia\\_en.pdf](https://www.ema.europa.eu/en/documents/smop-initial/chmp-summary-positive-opinion-inprezmia_en.pdf)
13. Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios (AEMPS). Reunión del Comité de Medicamentos de Uso Humano (CHMP) de enero 2022. Disponible en: <https://www.aemps.gob.es/informa/reunion-del-comite-de-medicamentos-de-uso-humano-chmp-de-enero-2022/>
14. European Medicines Agency. EPAR-Product Information of Breyanci®. Consultado 09/05/2022. Disponible en: [https://www.ema.europa.eu/en/documents/assessment-report/breyanzi-epar-public-assessment-report\\_en.pdf](https://www.ema.europa.eu/en/documents/assessment-report/breyanzi-epar-public-assessment-report_en.pdf)
15. Study Evaluating the Safety and Pharmacokinetics of JCAR017 in B-cell Non-Hodgkin Lymphoma (TRANSCEND-NHL-001). *Clinicaltrials.gov*. Consultado el 09/05/2022. Disponible en: <https://clinicaltrials.gov/ct2/show/NCT02631044?term=017001&draw=2&rank=1>
16. I Trial to Determine the Efficacy and Safety of JCAR017 in Adult Participants With Aggressive B-Cell Non-Hodgkin Lymphoma (TRANSCENDWORLD). *Clinicaltrials.gov*. Consultado el 09/05/2022. Disponible en: <https://clinicaltrials.gov/ct2/show/NCT03484702?term=BCM-001&draw=2&rank=1>
17. European Medicines Agency. EPAR-Product Information of Stimufend®. Consultado 15/05/2022. Disponible en: [https://www.ema.europa.eu/en/documents/assessment-report/stimufend-epar-public-assessment-report\\_en.pdf](https://www.ema.europa.eu/en/documents/assessment-report/stimufend-epar-public-assessment-report_en.pdf)
18. European Medicines Agency. EPAR-Product Information of Paxlovid®. Consultado 17/05/2022. Disponible en: [https://www.ema.europa.eu/en/documents/assessment-report/paxlovid-epar-public-assessment-report\\_en.pdf](https://www.ema.europa.eu/en/documents/assessment-report/paxlovid-epar-public-assessment-report_en.pdf)
19. EPIC-HR: Study of Oral PF-07321332/Ritonavir Compared With Placebo in Nonhospitalized High Risk Adults With COVID-19. *Clinicaltrials.gov*. [citado el 17 de mayo de 2022]. Disponible en: <https://clinicaltrials.gov/ct2/show/NCT04960202?term=EPIC-HR&draw=2&rank=1>
20. European Medicines Agency. EPAR-Product Information of Orgovyx®. Consultado 16/05/2022. Disponible en: [https://www.ema.europa.eu/en/documents/overview/orgovyx-epar-medicine-overview\\_es.pdf](https://www.ema.europa.eu/en/documents/overview/orgovyx-epar-medicine-overview_es.pdf)
21. Shore ND, Saad F, Cookson MS, George DJ, Saltzstein DR, Tutrone R, Akaza H, Bossi A, van Veenhuizen DF, Selby B, Fan X, Kang V, Walling J, Tombal B; HERO Study Investigators. Oral Relugolix for Androgen-Deprivation Therapy in Advanced Prostate Cancer. *N Engl J Med*. 2020 Jun 4;382(23):2187-2196. doi: 10.1056/NEJMoa2004325. Epub 2020 May 29. PMID: 32469183.
22. European Medicines Agency. Opinión positiva de autorización de Quiviviq®. Consultado 16/05/2022. Disponible en: <https://www.ema.europa.eu/en/medicines/human/summaries-opinion/vydura>
23. Croop R, Goadsby PJ, Stock DA, Conway CM, Forshaw M, Stock EG, Coric V, Lipton RB. Efficacy, safety, and tolerability of rimegepant orally disintegrating tablet for the acute treatment of migraine: a randomised, phase 3, double-blind, placebo-controlled trial. *Lancet*. 2019 Aug 31;394(10200):737-745. doi: 10.1016/S0140-6736(19)31606-X. Epub 2019 Jul 13. PMID: 31311674.
24. Croop R, Lipton RB, Kudrow D, Stock DA, Kamen L, Conway CM, Stock EG, Coric V, Goadsby PJ. Oral rimegepant for preventive treatment of migraine: a phase 2/3, randomised, double-blind, placebo-controlled trial. *Lancet*. 2021 Jan 2;397(10268):51-60. doi: 10.1016/S0140-6736(20)32544-7. Epub 2020 Dec 15. PMID: 33338437.
25. European Medicines Agency. EPAR-Product Information of Kimmtrak®. Consultado 16/05/2022. Disponible en: <https://www.ema.europa.eu/en/medicines/human/EPAR/kimmtrak#:~:text=Kimmtrak%20is%20a%20medicine%20used%20to%20treat%20adults,used%20in%20rare%20diseases%29%20on%2019%20February%202021.>
26. European Medicines Agency. Resumen del plan de gestión de riesgo. Consultado 16/05/2022. Disponible en: [https://www.ema.europa.eu/en/documents/rmp-summary/kimmtrak-epar-risk-management-plan-summary\\_en.pdf](https://www.ema.europa.eu/en/documents/rmp-summary/kimmtrak-epar-risk-management-plan-summary_en.pdf)
27. Nathan P, Hassel JC, Rutkowski P, Baurain JF, Butler MO, Schlaak M, Sullivan RJ, Ochsenreither S, Dummer R, Kirkwood JM, Joshua AM, Sacco JJ, Shoushtari AN, Orloff M, Piulats JM, Milhem M, Salama AKS, Curti B, Demidov L, Gastaud L, Mauch C, Yushak M, Carvajal RD, Hamid O, Abdullah SE, Holland C, Goodall H, Piperno-Neumann S; IMCgp100-202 Investigators. Overall Survival Benefit with Tebentafusp in Metastatic Uveal Melanoma. *N Engl J Med*. 2021 Sep 23;385(13):1196-1206. doi: 10.1056/NEJMoa2103485. PMID: 34551229.
28. European Medicines Agency. Summary of opinion: Sondelbay®. Disponible en: <https://www.ema.europa.eu/en/medicines/human/summaries-opinion/sondelbay>
29. Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios. Ficha técnica Forsteo. Consultado 20/05/2022. Disponible en: [https://cima.aemps.es/cima/pdfs/ft/03247001/FT\\_03247001.pdf](https://cima.aemps.es/cima/pdfs/ft/03247001/FT_03247001.pdf)
30. European Medicines Agency. EPAR-Product Information of Evusheld®. Consultado 20/05/2022. Disponible en: [https://www.ema.europa.eu/en/documents/assessment-report/evusheld-epar-public-assessment-report\\_en.pdf](https://www.ema.europa.eu/en/documents/assessment-report/evusheld-epar-public-assessment-report_en.pdf)

# Cuidados de enfermería en la elefantiasis verrucosa nostra. A propósito de un caso

Mayoral-Ortiz A.<sup>1</sup>, Pérez-Herrero S.<sup>2</sup>, Espejo-Ortega L. F.<sup>3</sup>, Almagro-Arroyo J.<sup>4</sup>, Rodríguez-Campos E.<sup>5</sup>

*Sanid. mil. 2022; 78 (2): 106-112, ISSN: 1887-8571*

## RESUMEN

**Introducción:** La elefantiasis verrucosa nostra es una afección dermatológica deformante poco frecuente asociada al linfedema crónico. Se caracteriza por presentar edema de la parte afectada con fibrosis progresiva de aspecto leñoso de la dermis y el tejido subcutáneo, hiperqueratosis de la epidermis y lesiones papilomatosas y verrucosas que dan una apariencia de empedrado a la piel. **Presentación del caso:** La paciente, además de sufrir elefantiasis verrucosa nostra en ambas extremidades, también sufría colonización por larvas de díptero, úlceras por presión en ambos talones y un estado general de salud muy deteriorado. Se realizó un plan de atención de enfermería (PAE), valorando a la paciente según las 14 Necesidades Básicas Humanas de Virginia Henderson, seguida de una fase diagnóstica según la North American Nursing Diagnosis Association (NANDA) realizando una planificación de objetivos basándonos en la Nursing Outcomes Classification (NOC) y llevando a cabo una serie de intervenciones con actividades específicas apoyándonos en la Nursing Interventions Classification (NIC), realizando una evaluación constante de la evolución de la paciente. Para apreciar la evolución del PAE focalizando en un mismo diagnóstico NANDA, “Deterioro de la integridad cutánea”, a lo largo de todo el proceso hospitalario de la paciente y como el tratamiento de la afección con ácido tricloroacético al 20% (TCA 20%) mejoró el estado de la piel. **Conclusiones:** El tratamiento con ácido tricloroacético al 20% ha resultado efectivo frente a la elefantiasis verrucosa nostra, reduciendo la hiperqueratosis hasta obtener una piel aceptablemente sana. El seguimiento del plan de atención a enfermería a lo largo del todo el proceso garantiza los cuidados necesarios para una correcta recuperación del paciente.

**PALABRAS CLAVE:** Elefantiasis verrucosanostra, linfedema, miasis, NANDA, NOC, NIC

## Nursing care in the treatment of Elephantiasis Nostras Verrucosa and myiasis with 20% trichloroacetic acid: A case report

**SUMMARY: Introduction:** Elephantiasis Verrucosa Nostra is a rare deforming dermatologic condition associated with chronic lymphedema. It is characterized by edema of the affected area with progressive woody fibrosis of the dermis and the subcutaneous tissue, hyperkeratosis of the epidermis, and papillomatous and verrucous lesions that give the skin a cobblestone appearance. **Case presentation:** The patient, in addition to suffering from elephantiasis verrucosa nostra on both limbs, also suffered from dipteran larvae colonisation, pressure ulcers on both heels and a exceptionally deteriorated health condition. A Nursing Care Plan (PAE) was carried out, Assessing the patient according to Virginia Henderson’s 14 Basic Human Needs, followed by a diagnostic phase according to the North American Nursing Diagnosis Association (NANDA), carrying out a planning of objectives based on the Nursing Outcomes Classification (NOC) and accomplishing a series of interventions with specific activities based on the Nursing Interventions Classification (NIC), getting a constant evaluation of the patient’s evolution. In order to appreciate the PAE’s evolution focusing on the same NANDA diagnosis, “Deterioration of Skin Integrity”, throughout the entire hospital process and how the disease’s treatment with 20% trichloroacetic acid (TCA 20%) improved the condition of the skin. **Conclusions:** Treatment with 20% trichloroacetic acid has been effective against elephantiasis verrucosa nostra, reducing hyperkeratosis to an acceptably healthy skin. The monitoring of the nursing care plan throughout the entire process guarantees the necessary care for the correct recovery of the patient.

**KEYWORDS:** Elephantiasis Nostras Verrucosa, lymphedema, myiasis, NANDA, NOC, NIC.

1. Capitán enfermera especialista en Enfermería-Médico Quirúrgica en Operaciones. Hospital Central de la Defensa. Madrid.
2. Diplomada en Enfermería. Hospital Central de la Defensa «Gómez Ulla», Centro de Vida y Esperanza. Madrid.
3. Coronel médico doctor en Cirugía Plástica, Estética y Reparadora. Hospital Central de la Defensa «Gómez Ulla», Centro de Vida y Esperanza. Madrid.
4. Capitán enfermera alumna especialista en Enfermería-Médico Quirúrgica en Operaciones. Hospital Central de la Defensa. Madrid.
5. Capitán enfermera especialista en Enfermería-Médico Quirúrgica en Operaciones. Hospital Central de la Defensa. Madrid.

**Dirección para correspondencia:** Capitán enfermera Ana Mayoral Ortiz. Departamento de Enfermería Militar. Hospital Central de la Defensa «Gómez Ulla», Centro de Vida y Esperanza. Glorieta Ejército 1, 28047-Madrid. Email: amayort@mde.es

Recibido: 27 de abril de 2021  
Aceptado: 27 de octubre de 2021

doi: 0.4321/S1887-857120220002000010

## INTRODUCCIÓN

Elefantiasis es un término utilizado para identificar una determinada parte del cuerpo que se encuentra engrosada y deformada como consecuencia de un bloqueo de los vasos linfáticos en la fase avanzada del linfedema crónico<sup>1</sup>. La elefantiasis puede dividirse en dos tipos: trópica ofilaris o no filarísica. La primera se produce por el bloqueo de los canales linfáticos por gusanos parasitarios endémicos de zonas tropicales, la no filarísica incluye la elefantiasis congénita hereditaria y la elefantiasis verrucosa nostra (EVN) de causa infecciosa y no infecciosa<sup>2</sup>.

La EVN se caracteriza por presentar edema sin fovea que no remite con la elevación de la extremidad, induración de la piel,

hiperqueratosis de la dermis, lesiones papilomatosas y verrucosas, que dan un aspecto adoquinado a la piel<sup>1</sup>. El manejo de la EVN puede ser de varios tipos: mecánico, mediante bombas neumáticas y medias de compresión; tópico como pueden ser los retinoides como el tazaroteno<sup>3</sup>; antibacteriano y quirúrgico tipo desbridamiento.

La miasis producida por larvas de díptero se puede clasificar según la localización anatómica afectada (cutánea, nasofaríngea, ocular, intestinal y urogenital) o por la relación mantenida con el huésped (obligatorio, facultativo o accidental). La miasis cutánea es la forma clínica más común, puede dividirse en foruncular, migratoria o traumática<sup>4</sup>. Aunque la miasis cutánea no es frecuente en nuestro país, existen factores predisponentes como la falta de higiene, edad avanzada, etilismo, clase social baja<sup>5</sup>, convivencia con animales y estados psicológicos alterados, que hacen que la colonización, en este caso traumática de heridas, pueda producirse con mayor facilidad.

Mediante el Proceso de Atención de Enfermería (PAE), el personal de enfermería puede delimitar el campo de actuación, organizar los cuidados de forma coherente, personalizar y humanizar los cuidados según las necesidades cambiantes del paciente, poner de manifiesto la importancia de los cuidados profesionalizados, desarrollar guías prácticas, investigaciones, gestión y docencia de forma autónoma, sirviéndose de un lenguaje común estandarizado e internacional.

Para la valoración de PAE el Hospital Central de la Defensa «Gómez Ulla», asume la utilización del modelo de enfermería de las 14 Necesidades de Virginia Henderson, según el cual, dicha valoración debe ser un proceso cambiante, adaptativo y constante para adecuarnos a las necesidades del paciente, que dependiendo del momento nos hará actuar como sustitutos de su autonomía, ayudantes para lograr su independencia o como acompañantes en el proceso, educando y supervisando en todo momento<sup>6</sup>.

Además, el lenguaje estandarizado se compone de diagnósticos enfermeros realizados por la North American Diagnosis Association (NANDA), intervenciones aceptadas internacionalmente recogidas en la Nursing Interventions Classification (NIC) y resultados de enfermería recopilados en la Nursing Outcomes Classification (NOC) que evaluaremos para resaltar la evolución del paciente.

El objetivo de este estudio fue analizar la evolución del paciente a través de PAE y comprobar cómo la utilización del TCA20%, mejora el estado de la piel de la paciente.

### PRESENTACIÓN DEL CASO

Presentamos el caso de una mujer de 73 años sin alergias medicamentosas ni antecedentes personales conocidos. En cuanto a su situación personal previa, se trata de una paciente que comparte domicilio con su marido y una mascota. Tiene dos hijos con los que tiene escaso contacto. Previo al ingreso en urgencias, la paciente no abandonaba su domicilio desde hacía aproximadamente un año.

La paciente acudió a urgencias del Hospital Central de la Defensa remitida por el SUMMA por encontrarse estuporosa con baja respuesta a estímulos y relajación de esfínteres. Según

referían los familiares, 48 horas previas a su ingreso, la paciente comenzó a disminuir el nivel de consciencia y con una astenia pronunciada.

En la exploración física destacó un importante déficit de autocuidado personal, con un significativo estado de abandono higiénico, obesidad y mal olor constatable. Se observó la presencia de edema infrarotuliano en ambas extremidades inferiores con crecimiento tisular fibrótico de consistencia leñosa, hiperqueratosis, verrucosis y pampilomatosis con exudación purulenta entre las grietas. Además, se apreciaron cabellos de la paciente y otros de color blanco más gruesos, en el lecho de la herida (Figura 1). Presentó signo de Kaposi-Stemmer positivo, que consiste en la imposibilidad de pinzar la piel dorsal de la primera falange del segundo dedo del pie por aumento de su espesor<sup>7</sup>.

La paciente se encontró sudorosa, no respondió a estímulos, presentó pupilas mióticas, no seguía con la mirada ni movilizaba extremidades y presentó una puntuación de 3 sobre 15 en la escala de Glasgow, presión arterial de 80/40 mm Hg, frecuencia cardíaca de 50 latidos por minuto, saturación de oxígeno del 70%, estridor y electrocardiograma sinusal.

Tras esta valoración se decidió su ingreso en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI), donde se le estabilizó hemodinámicamente, se conectó a ventilación mecánica invasiva, se efectuó terapia con hemodiafiltración continua venovenosa y se llevó a cabo un primer lavado con clohexidina al 5%, retirando toda la suciedad superficial de la piel.

Al realizar un TAC Cerebral sin contraste, se evidenciaron cambios involutivos acordes con la edad del paciente, también se realizó un TAC de abdomen con contraste donde se observaron pequeños trombos venosos desde la íliaca común izquierda con desembocadura de vena renal izquierda, engrosamiento de las paredes de asa de intestino grueso de probable origen congestivo, derrame pleural bilateral, pequeñas cantidades de líquido perivesicular y quistes renales simples. El mismo día por la mañana se realizó el desbridamiento quirúrgico de las placas fibróticas externas, bajo las cuales, especialmente en los pliegues de la piel, se descubren larvas de díptero. Los cultivos realizados de piel y broncoaspiración dieron como resultado colonización de las extremidades inferiores por *proteus vulgaris*, *morganella morganii* y colonización respiratoria por *cándida* y *stentrophonoma maltophilia*.



Figura 1. Primer día de ingreso



El tercer día de ingreso en UCI se inició tratamiento tópico con ácido tricloracético al 20% (TCA 20%) tras consulta con el servicio de cirugía plástica. El TCA 20% es un cáustico compuesto por carbono, oxígeno, cloro e hidrógeno que provoca la desnaturalización, precipitación y destrucción de las lesiones por coagulación química, produciendo un aplanamiento de las mismas. Este ácido se utiliza en el tratamiento de las verrugas producidas por el virus del papiloma humano, hiperplasia epitelial focal, condilomas, verrugas viriliformes y peeling en piel acneica y gruesa<sup>8</sup>.

El cuarto día, dependiente aún de drogas vasoactivas, se retiró sedación, con falta de estímulos reactivos por parte de la paciente. Tras 72 horas sin estímulos, se realizó una resonancia magnética nuclear cerebral sin alteraciones significativas. Progresivamente, la paciente recuperó la consciencia, con apertura ocular a la llamada y respondiendo a órdenes sencillas aunque sin movilizar extremidades, el séptimo día de ingreso, tras reiterados desbridamientos, se evidenciaron úlceras por presión (UPP) en ambos talones, que fueron tratados con RYM Colagenasa<sup>®</sup>, MepilexBorder<sup>®</sup> y protegidos mediante taloneras, además se pudo constatar la desaparición de las larvas gracias a la extracción manual unido al TCA 20%. El décimo día, gracias a la mejora de sus condiciones respiratorias se retiró el tubo endotraqueal a la paciente y se levantó al sillón al día siguiente.

El día 15 de ingreso, presentado buen nivel de conciencia, orientada en las tres esferas, sin necesidad de soporte hemodinámico, ligera movilización de las extremidades superiores, se ingresó en planta a cargo de medicina interna. El mismo día, unas horas después, requirió de nuevo ingreso en UCI por disminución del nivel de consciencia, aumento del trabajo respiratorio, baja saturación de oxígeno y fiebre de 39°C que requirió de una nueva reintubación orotraqueal y conexión a ventilación mecánica. El día 17 de ingreso se realizó una fibrobroncoscopia con toma de muestras del pulmón derecho donde se objetivó prolapso bronquial bilateral. El mismo día, ante el buen estado hemodinámico, se retiró sedación y tubo orotraqueal.

El día 21 de ingreso, tras retirada de drogas vasoactivas, buen estado respiratorio, sedestación e iniciación de dieta blanda, se decidió su ingreso en la unidad de Medicina Interna. En este periodo se realizó un angiotac de tórax, donde se aprecia un tromboembolismo pulmonar de aspecto crónico e insuficiencia cardiaca descompensada.

A los 30 días de su ingreso comenzó con rehabilitación respiratoria, de la marcha y se le retiró la sonda vesical.

El día 35 de ingreso se llevó a cabo una ecografía de cuello, dando como resultado múltiples nódulos mixtos en glándula tiroidea. Al día siguiente se practicó una gammagrafía de leucocitos marcados, mostrando acumulación de radiotrazador de intensidad moderada en colon ascendente y transverso.

En el transcurso de este periodo la autonomía de la paciente en la valoración de las 14 necesidades de V. Henderson fue en aumento, siendo el papel de la enfermería el de acompañante en vez de sustituta.

El día 46 de ingreso se realizó una resonancia hipofisaria sin alteraciones significativas. Para concluir, tres días después se realizó estudio neurológico y psiquiátrico en el cual se expresa como juicio clínico trastorno depresivo para el cual se pone tratamiento.

Finalmente, tras 52 días de ingreso es trasladada al Hospital de Guadarrama para continuar con los cuidados y rehabilitación.

Shock séptico de piel y partes blandas.	RESUELTO
Elefantiasis en EE.II con úlceras/celulitis	EN TRATAMIENTO
Miasis.	RESUELTO
Aislamiento demorganella morganii, proteus vulgaris y corynebacterium stratum.	RESUELTO
Colonización respiratoria por Stenotrophomas maltophilia y cándida.	RESUELTO
Trombosis venosa profunda y tromboembolismo pulmonar derecho.	EN ESTUDIO
Anemia ferropénica.	EN ESTUDIO
Trombocitopenia severa por Linezolid.	RESUELTA.
Crisis convulsiva de origen indeterminado.	EPISODIO ÚNICO
Miopatía del enfermo crítico.	REHABILITACIÓN
Hipotiroidismo.	EN ESTUDIO
Trastorno depresivo.	SEGUIMIENTO EN SU CENTRO DE SALUD

**Tabla 1.** Cuadro resumen de afecciones

### VALORACIÓN INICIAL ENFERMERA

El primer día de ingreso en la UCI iniciamos la valoración de enfermería según el modelo de las 14 necesidades básicas de Virginia Henderson.

1. Respiración y circulación Saturación de oxígeno del 70%, no presenta estridor ni sibilancias, necesidad de ventilación mecánica. Bradicardia.
2. Eliminación de los productos de desecho del organismo. Disminución del flujo de orina.
3. Moverse y mantener postura adecuada. Hace un año que no abandona su domicilio. Sedestación durante largos periodos.
4. Sueño y descanso. No valorable.
5. Vestimenta. Visiblemente sucia y en mal estado.
6. Termorregulación. Hipotermia.
7. Mantenimiento de higiene personal e integridad de la piel. Mal olor corporal constatable, ropa visiblemente sucia, presencia de cuero cabelludo propio y de animal en extremidades inferiores, suciedad bajo las uñas. Restos alimenticios en la dentadura. Cabello sucio y enredado.
8. Evitar peligros ambientales. Según refiere la familia, tiene dificultad en la marcha y bipedestación.
9. Comunicación. Bajo nivel de consciencia, Glasgow disminuido. Poco comunicativa habitualmente.

**Tabla 2.** Valoración inicial de Enfermería según Virginia Henderson.

## FASE DIAGNÓSTICA Y DE PLANIFICACIÓN EN EL PACIENTE

En este caso clínico, nos centraremos en la octava necesidad, “Mantenimiento de la Higiene Personal e Integridad de la Piel”, en concreto en miembros inferiores, por ser el origen de su situación actual. Seguiremos la evolución de la EVN a través de un mismo diagnóstico NANDA (Tabla 4).

### [00046] Deterioro de la integridad cutánea

- Manifestado por: Alteración de la integridad e la piel.
- Relacionado con: deterioro de la circulación

Los resultados NOC marcados deben ser realistas y acordes con la afección de la paciente. Partiendo de la valoración más baja en la escala de likert, siendo esta 1, gravemente comprometida, nuestro objetivo no puede ser nunca llegar a la puntuación máxima, pues esta se corresponde con un estado sano de la piel.

### [1101] Integridad tisular: piel y membranas mucosas

- [110104] Hidratación
- [110109] Grosor
- [110113] Integridad de la piel
- [110124] Induración

## EJECUCIÓN DEL PLAN INCIAL

Las intervenciones NIC deben de estar dirigidas a mejorar el deterioro de la piel. Las intervenciones escogidas son:

### [3660] Cuidado de las heridas

- Realizar un primer desbridamiento de las partes más fibróticas externas con bisturí clásico y bisturí tipo cureta, para facilitar la penetración tópica del TCA 20%.
- Lavar ambas extremidades con esponja con clorhexidina jabonosa para poder quitar todas las pieles muertas posibles.
- Retirar con pinzas y arrastre las larvas accesibles.
- Cubrir las extremidades con compresas empapadas y escurridas de TCA 20% teniendo cuidado de proteger las zonas de piel en buen estado con vaselina filante y mupirocina tópica en las zonas recuperadas.
- Envolver las extremidades con las compresas húmedas con film transparente durante veinticuatro horas hasta la siguiente cura (Figura 2).

### [2316] Administración de la medicación: tópica

### [3540] Prevención de úlceras por presión

- Utilizar escalas de valoración de UPP validadas.
- Utilizar colchones y dispositivos antiescaras.
- Aplicar ácidos grasos hiperoxigenados en piel sana sometida a presión en zonas de riesgo.



Figura 2. Cura con ácido tricloroacético al 20%

## EVOLUCIÓN CLÍNICA

El tratamiento con TCA al 20% continuó realizándose durante 38 días presentando una mejora evidente. Durante este tiempo se eliminó por completo la miasis cutánea, y fueron eliminándose el exceso de queratosis de la piel, lo que permitió descubrir úlceras por presión grado IV en ambos talones. La aparición de estas UPP modificó el plan de cuidados para el diagnóstico seleccionado añadiendo la intervención NIC [3520] “Cuidado de las úlceras por presión”.

## VALORACIÓN FINAL ENFERMERA

1. Respiración y circulación.	Eucárdica, saturación de oxígeno mayor de 96%, moviliza secreciones, tos efectiva, normotensa en tratamiento cardíaco.
2. Nutrición e hidratación.	Normopeso, buen estado de hidratación, mejora de la salud dental, capacidad de alimentarse por sí misma con dieta de fácil masticación. Aumento de ingesta proteica y disminución de hidratos de carbono y grasas saturadas.
3. Eliminación de los productos de desecho del organismo.	Realiza sus necesidades sin ayuda. Usa pañal nocturno.
4. Moverse y mantener postura adecuada.	Realiza deambulación autónoma con ayuda de andador. Continúa en rehabilitación. Realiza paseos diarios.
5. Sueño y descanso.	Posee patrón del sueño adecuado con ayuda farmacológica. Aumento del nivel de energía durante el día.
6. Vestimenta.	Utiliza ropa en buen estado y limpia.
7. Termorregulación.	Normotermia.

8.	Mantenimiento de higiene personal e integridad de la piel. Buenos hábitos higiénicos que realiza con ayuda. Visible mejora de la piel infrarotuliana tratada con ácidos grasos hiperoxigenados. Posee UPP en ambos talones que continúan en seguimiento.
9.	Evitar peligros ambientales. Mejora de la autopercepción, situación actual y su estado de ánimo. Tiene buena adhesión al plan terapéutico. Aumento de riesgo de caídas presentada por deambulación autónoma. Mejora de las condiciones de vida en su domicilio habitual al aumentar las medidas de seguridad. Posee alteraciones sensoriales y perceptivas. Están en trámites de buscar un nuevo domicilio más adaptado a sus necesidades.
10.	Comunicación. Los cambios en la situación de salud, en la estructura y dinámica familiar facilitan la comunicación de la paciente.
11.	Creencias y valores personales. Verbaliza planes de futuro, y tiene una percepción realista de la enfermedad en el pasado y en la actualidad.
12.	Realización personal. Muestra una reactivación del rol familiar y social, retoma el contacto con sus hijos, expone el deseo de superación de la enfermedad, participa en la toma de decisiones que la afectan y es consciente de las limitaciones que posee.
13.	Recrearse. Muestra deseo de volver a realizar actividades de ocio como tejer.
14.	Aprender, descubrir o satisfacer la curiosidad Muestra interés por aprender y resolver problemas relacionadas con los procesos de salud que la atañen, cuenta con el apoyo de su hija para aprender a manejarse en la nueva situación.

**Tabla 3.** Valoración final de Enfermería según Virginia Henderson

### FASE DIAGNÓSTICA Y DE PLANIFICACIÓN EN EL PACIENTE AL ALTA

Podemos apreciar los cambios en el PAE de enfermería respecto a este diagnóstico NANDA (Tabla 5).

- [00046] Deterioro de la integridad cutánea**
  - Manifestado por: Alteración de la integridad e la piel.
  - Relacionado con: deterioro de la circulación

Podemos observar como los objetivos marcados han sido conseguidos casi en su totalidad.

- [1101] Integridad tisular: piel y membranas mucosas**
  - [110104] Hidratación
  - [110109] Grosor
  - [110113] Integridad de la piel
  - [110124] Induración

### EJECUCIÓN DEL PLAN FINAL

Las intervenciones NIC han variado según han evolucionado las necesidades del paciente, por lo que desaparece la interven-

ción [3540] Prevención de úlceras por presión en pos del cuidado de úlceras por presión, ya que la movilidad de la paciente ha mejorado sustancialmente.

- [3660] Cuidado de las heridas**
  - Aplicación de ácidos grasos hiperoxigenados una vez por turno.
- [2316] Administración de la medicación: tópica**
- [3520] Cuidado de las úlceras por presión**
  - Describir las características de la úlcera, tamaño, estadio, localización, exudación, granulación o tejido necrótico, epitelización y tejido perilesional.
  - Aplicar RYM Colagensa® para desbridar químicamente y apósito Mepilex Border® para mantener un ambiente húmedo de la herida.



**Figura 3.** Último día de ingreso

### EVOLUCIÓN CLÍNICA

El día 39 de ingreso, tras la visita del servicio de Cirugía Plástica las curas pasaron a realizarse tan solo con ácido grasos hiperoxigenados. En este punto, la paciente había perdido todas las placas hiperqueratósicas de ambas piernas, pasando a mostrar unas extremidades inferiores muy recuperadas. Las UPP de ambos talones presentaron una notable mejoría, pero aún se mantenía el tratamiento farmacológico y con medidas de protección tipo talonera (Figura 3).

La paciente se dio de alta hospitalaria en nuestro centro para continuar con la rehabilitación en el Hospital de Guadarrama durante 15 días. Posteriormente todas sus afecciones fueron seguidas entre consultas hospitalarias y su centro de salud, incluida el cuidado de las extremidades inferiores y las úlceras por presión, atendidas por su enfermera de referencia.

La paciente y su conyugue se trasladaron a un nuevo domicilio con mejores condiciones de habitabilidad. La relación

con su hija mejoró notablemente. Anímicamente se encuentra más feliz y animada con expresión verbal de mejora del autocuidado.

### EVALUACIÓN

En el PAE se puede apreciar la efectividad de los cuidados en la medida que se consiguen los objetivos marcados. Para evaluar la consecución de los objetivos planteados se utiliza una escala likert de valoración, donde revela que el indicador analizado está gravemente comprometido y 5 nada comprometido. En nuestro caso, nos marcamos como objetivo el 4 en la escala likert del NOC escogido, “Integridad tisular de la piel”.

Todos los indicadores lograron pasar de una puntuación 1 (tabla 1) al 4 (tabla 2), excepto en la integridad de la piel, puesto que al contar con UPP en ambos talones, no pudimos obtener el objetivo deseado, no obstante, se continuaron los cuidados una vez finalizada la estancia en el centro hospitalario.

### DISCUSIÓN

El tratamiento de la EVN con ácido tricloroacético al 20% combinada con extracción manual de las larvas de díptero y posterior empleo de AGHO, consiguió resultados visibles en menos de dos meses de tratamiento.

Tras haber realizado una búsqueda bibliográfica en Pubmed y Google Scholar, no encontramos publicaciones con casos similares, por lo que no pudimos comparar otros resultados con el mismo tratamiento ni un PAE similar. Sin embargo, sí que encontramos otros tratamientos para la EVN como el desbridamiento quirúrgico<sup>1</sup>; retinoides orales como el etretinato o acitretina<sup>9</sup>, usados para formas graves de psoriasis refractarias y postulosas, liquen rojo e ictiosis; retinoides tópicos como el tazaroteno al 1% indicado para la psoriasis en placas; y quertolíticos tópicos como el ácido salicílico que disuelven la capa córnea de la piel.

La intervención multidisciplinar entre los servicios de cuidados intensivos, medicina interna, cirugía plástica y rehabilitación con cuidados enfermeros según el PAE en cada momento de su estancia hospitalaria, propició los buenos resultados obtenidos en la evolución de la paciente.

En este caso, se ha puesto de manifiesto la importancia de la enfermedad psiquiátrica como agravante de la patología de base, y como su tratamiento mejoró su pronóstico, así como una mejora del entorno familiar y apoyo por parte del servicio de trabajo social.

La pérdida de peso mejoró la movilidad de la paciente que se vio reforzada gracias a la actuación del servicio de rehabilitación.

En todo el proceso de enfermedad, los cuidados enfermeros han sido clave para la satisfactoria evolución de la paciente. Según el modelo de las catorce necesidades de Virginia Henderson, la enfermería ha acompañado a la paciente en sus necesidades en cada momento del proceso,

bien con un enfoque de suplencia de sus necesidades básicas, con ayuda parcial y finalmente dando un enfoque de supervisión y educación en la gestión actual y futura del autocuidado, clave para mantener el nivel de salud y poder continuar con su mejora.

### CONCLUSIONES

El ácido tricloroacético resulta un tratamiento eficaz en el tratamiento tópico de la elefantiasis verrucosanostra.

La valoración diaria del paciente permite adaptar los diagnósticos enfermeros y así poder concebir los cuidados según un plan personalizado con intervenciones y actividades específicas en base a la consecución de objetivos individualizados. La evaluación constante del plan de cuidados garantiza una buena recuperación del paciente.

### BIBLIOGRAFÍA

1. Sisto K, Khachemoune A. Elefantiasis Nostras Verrucosa. A review. *Am J Clin Dermatol* [Internet]. 2008;9(3):141-6. [Consultado 24 de febrero de 2020]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18429642/>
2. Simón Llanes J, Coll Vilar I, Tamarit Francés C, Niubó de Castro I. Elefantiasis verrucosa nostras en paciente afectado de trastorno depresivo mayor. *Semergen* [Internet]. 2012;38(8):526-9. [Consultado 16 de noviembre de 2020]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1138359311004515>
3. Vázquez LA, Molina V, Arroyave JE, Arredondo MI, Arango AI, Hospital D, et al. Elefantiasis verrucosa nostra tratada con tazaroteno tópico. *Rev la Asoc Colomb Dermatología y Cirugía Dermatológica* [Internet]. 2009;17(1):54-6. [Consultado 12 de diciembre de 2020]. Disponible en: <https://revista.asocolderma.org.co/index.php/asocolderma/article/view/152>
4. Robbins K, Khachemoune A. Cutaneous myiasis: A review of the common types of myiasis. *Int J Dermatol* [Internet]. 2010;49(10):1092-8. [Consultado 03 de marzo de 2020]. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1365-4632.2010.04577.x>
5. Ferreira-González L, Vázquez Vázquez B, García Alén D, Gómez Gigirey A. Elefantiasis nostras verrucosa complicada with myiasis. *Galicía Clínica, Soc Galega Med Interna* [Internet]. 2012;73(4):173-4. [Consultado 16 de febrero de 2020]. Disponible en: <https://galiciaclinica.info/PDF/21/377.pdf>
6. Bellido Vallejo JC, Lendínez Cobo JF. Proceso Enfermero desde el modelo de cuidados de Virginia Henderson y lo lenguajes NNN [Internet]. *Primera ed. Ilustre Colegio Oficial de Enfermería de Jaén, editor. Jaén; 2010. 1-217 p.* [Consultado 03 de marzo de 2020]. Disponible en: <http://www.index-f.com/lascasas/documentos/lc0714.pdf>
7. Murgaza Hernández MD, Iglesias Cano O, Ayllón Blanco H. Elefantiasis verrucosa nostra. *Atención Primaria* [Internet]. 2019;51(8):521-2. [Consultado 11 de enero de 2020]. Disponible en: [https://www.scienceopen.com/document\\_file/be05f7b2-f0ec-49a5-a846-efab84f22544/PubMedCentral/be05f7b2-f0ec-49a5-a846-efab84f22544.pdf](https://www.scienceopen.com/document_file/be05f7b2-f0ec-49a5-a846-efab84f22544/PubMedCentral/be05f7b2-f0ec-49a5-a846-efab84f22544.pdf)
8. Harris Ricardo J, Rebollo Cobos M, Camacho Chaljub F, Carmona Lorduy M, Díaz Caballero A. Ácido tricloroacético, una opción terapéutica en la hiperplasia epitelial focal. *Presentación de un caso. Av en Estomatol* [Internet]. 2010;26(6):323-8. [Consultado 23 de enero de 2020]. Disponible en: [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0213-12852010000600006](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0213-12852010000600006)
9. Damstra RJ, Dickinson-Blok JL, Voesten HGJM. Elefantiasis Nostras Verrucosa (Lymphostatic Verrucosis) of Feet and Toes in End-Stage Primary Lymphedema: A 5 Year Follow-Up Study in 28 Patients and a Review of the Literature. *J Clin Med* [Internet]. 2020;9(10). [Consultado 12 de enero de 2020]. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2077-0383/9/10/3139>

ANEXOS

<b>8: MANTENIMIENTO DE LA HIGIENE PERSONAL Y LA INTEGRIDAD DE LA PIEL</b>	
NANDA: [00046] DETERIORO DE LA INTEGRIDAD CUTÁNEA	
Manifestado por: Alteración de la integridad de la piel.	Relacionado con: Deterioro de la circulación
NOC: [1101] INTEGRIDAD TISULAR: PIEL Y MEMBRANAS MUCOSAS	
- [110104] Hidratación - [110109] Grosor - [110113] Integridad de la piel - [110124] Induración	- Escala 01: 1 Gravemente comprometida - Escala 01: 1 Gravemente comprometida - Escala 01: 1 Gravemente comprometida - Escala 14: 1 Grave
NIC: [3660] CUIDADO DE LAS HERIDAS	
- Realizar un primer desbridamiento de las partes más fibróticas externas con bisturí clásico y bisturí tipo cureta, para facilitar la penetración tópica del TCA 20%.	
- Lavar ambas extremidades con esponja con clorhexidina con cepillo para poder quitar todas las pieles muertas posibles.	
- Retirar con pinzas y arrastre las larvas accesibles.	
- Cubrir las extremidades con compresas empapadas y escurridas de TCA 20% teniendo cuidado de proteger las zonas de piel en buen estado con vaselina filante y mupirocina tópica en las zonas recuperadas.	
- Envolver las extremidades con las compresas húmedas con fil transparente durante veinticuatro horas hasta la siguiente cura.	
NIC: [2316] ADMINSTRACIÓN DE LA MEDICACIÓN TÓPICA	
NIC: [0740] CUIDADOS DEL PACIENTE ENCAMADO	
NIC: [3540] PREVENCIÓN DE ÚLCERAS POR PRESIÓN	
- Utilizar escalas de valoración de UPP validadas.	
- Utilizar colchones y dispositivos antiescaras.	
- Aplicar ácidos grasos hiperoxigenados en piel sana sometida a presión en zonas de riesgo.	

**Tabla 4.** Resumen PAE inicial de la paciente.

<b>8: MANTENIMIENTO DE LA HIGIENE PERSONAL Y LA INTEGRIDAD DE LA PIEL</b>	
NANDA: [00046] DETERIORO DE LA INTEGRIDAD CUTÁNEA	
Manifestado por: Alteración de la integridad de la piel.	Relacionado con: Deterioro de la circulación
NOC: [1101] INTEGRIDAD TISULAR: PIEL Y MEMBRANAS MUCOSAS	
- 110104] Hidratación - [110109] Grosor - [110113] Integridad de la piel - [110124] Induración	- Escala 01: 4 Levemente comprometida - Escala 01: 4 Levemente comprometida - Escala 01: 3 Moderadamente comprometida - Escala 14: 4 Leve
NIC: [3660] CUIDADO DE LAS HERIDAS	
- Aplicar ácidos grasos hiperoxigenados una vez por turno.	
NIC: [2316] ADMINSTRACIÓN DE LA MEDICACIÓN TÓPICA	
NIC: [3520] CUIDADO DE ÚLCERAS POR PRESIÓN	
- Describir las características de la úlcera, tamaño, estadio, localización, exudación, granulación o tejido necrótico, epitelización y tejido perilesional.	
- Aplicar RYMColgenasa® para desbridar químicamente y apósito MepilexBorder® para mantener un ambiente húmedo de la herida.	

**Tabla 5.** Resumen PAE final de la paciente.

# SARS-COV-2 (COVID-19) y buceo: reconocimiento médico postinfección y retorno al buceo

Olea-González A.<sup>1a</sup>, García-de-Prado-Cwierz M.<sup>2a</sup>, Garrido-González O.<sup>3</sup>, Pujante-Escudero Á.<sup>4a</sup>

*Sanid. mil.* 2022; 78 (2): 113-117, ISSN: 1887-8571

## RESUMEN

La práctica del buceo expone al buceador a un medio en el que tanto el aumento de la presión ambiental como las exigencias físicas pueden favorecer la aparición de una serie de patologías que se pueden agravar por el mal estado físico del buceador. La infección por SARS-COV-2 (COVID-19) tiene entre otros, consecuencias pulmonares, cardíacas, hematológicas e incluso limitación de la capacidad física. Derivado de lo anterior se hace necesario un reconocimiento médico adicional de todo aquel buceador o personal de sanidad con antecedentes de infección por SARS-COV-2 y que se vaya a exponer a un ambiente hiperbárico. La IT 02/16 de IGESAN y sobre todo su ampliación el 8 de febrero de 2021, establece un protocolo de actuación ante estas situaciones.

**PALABRAS CLAVE:** COVID-19, Buceo, reconocimiento médico post-COVID-19.

## SARS-COV-2 (COVID-19) AND DIVING: POST-INFECTION MEDICAL CHECKUP AND RETURN TO DIVING SUMMARY

Diving exposes the diver to an environment in which both the increased environmental pressure and the physical demands can favor the appearance of a series of pathologies that can be aggravated by the diver's poor physical condition. SARS-COV-2 (COVID-19) infection has, among others, pulmonary, cardiac, hematological consequences and even physical capacity limitations. As a result of the above, a medical examination of any diver or healthcare personnel with a history of SARS-COV-2 infection who is going to be exposed to a hyperbaric environment is necessary. The IT 02/16 of IGESAN and especially its extension on February 8, 2021 establishes a protocol for action in these situations.

**KEYWORDS:** COVID-19, Diving, post-COVID-19 medical examination.

## INTRODUCCIÓN

La práctica del buceo supone la exposición a un medio ambiente extraño, exigente y hostil. No solo se produce un aumento de la presión ambiental, que afectará tanto al buceador como a la mezcla respirable que se esté empleando, o un incremento de las exigencias físicas para completar la actividad encomendada sino que además, se pueden producir una serie de patologías derivadas tanto de las consecuencias del medio ambiente como del mal estado físico del buceador<sup>(1)</sup>.

El reconocimiento médico tanto del buceador como del personal de sanidad que se expone a un medio ambiente hiperbárico está regulado en las Fuerzas Armadas por la Instrucción Técnica (IT) n° 02/16 de 9 de febrero de la Inspección General de Sanidad (IGESAN), sobre «Reconocimiento médico de personal militar para el desempeño de actividades de buceo y sanitarias en

ambiente hiperbárico»<sup>(2)</sup>. Mediante esta IT, se pretende no solo evidenciar el buen estado físico del buceador sino evitar la aparición, en aquellos sujetos susceptibles, de patologías relacionadas con la exposición al medio acuático e hiperbárico.

Entre estas patologías podemos destacar: la enfermedad descompresiva (ED), que se produce por la presencia de burbujas de gas inerte debido a una inadecuada descompresión, una inoportuna eliminación pulmonar de estas burbujas<sup>(3)</sup> o situaciones clínicas que pueden predisponer su aparición<sup>(4)</sup>; el barotrauma pulmonar, que puede provocar lesiones ocasionadas por: variaciones del volumen del gas contenido en los pulmones durante los cambios de presión<sup>(5)</sup>, patologías pulmonares que afectan la elasticidad pulmonar o aquellas patologías que favorecen el atrapamiento aéreo<sup>(6)</sup>; el edema pulmonar de inmersión, ocasionado por la redistribución del volumen circulante y el aumento del trabajo respiratorio en buceo<sup>(7)</sup>; y finalmente la intoxicación por gases respiratorios, fundamentalmente el oxígeno, que a presiones parciales elevadas puede actuar como un tóxico pulmonar<sup>(8)</sup>.

De todos es conocido que la infección por SARS-COV-2 y su consecuencia clínica COVID-19 tiene al pulmón como órgano diana seguido por afectaciones multiorgánicas ya sean cardíacas, hematológicas, neurológicas e incluso de limitación de la actividad física<sup>(9)</sup>.

Ante estas circunstancias se hace obligatorio establecer un protocolo de reconocimiento médico ante cualquier sujeto que haya padecido un cuadro clínico compatible o confirmado de COVID-19 y que se vaya a someter a un ambiente hiperbárico,

1. Coronel médico.

2. Teniente médico.

3. Capitán médico (excedencia).

4. Teniente coronel médico.

a. Centro de Buceo de la Armada, Murcia (España).

**Dirección para correspondencia:** Agustín Olea González. Centro de Buceo de la Armada. Cartagena Naval s/n 30290. Cartagena. Murcia.  
Dirección correo electrónico: aoleag@fn.mde.es

Recibido: 25 de junio de 2021

Aceptado: 27 de abril de 2022

doi: 0.4321/S1887-857120220002000011

ya sea húmedo (buceador) o seco (estancia en cámara hiperbárica que afecta al buceador y al personal de sanidad en caso de accidente de buceo que requiera recompresión terapéutica para su tratamiento, o personal de sanidad que presta su servicio en una cámara hiperbárica donde se aplique oxigenoterapia hiperbárica), y que permita comprobar la capacidad de adaptación y seguridad del candidato ante los cambios de presión, además de descartar una mayor susceptibilidad a presentar patologías derivadas de la práctica del buceo<sup>(9)</sup>. Para cubrir estas necesidades el día 08 de febrero de 2021 se aprobó una ampliación de la IT de IGESAN nº 02/16 que recogía procedimientos de actuación ante estas circunstancias<sup>(2)</sup>.

## OBJETIVO

El objetivo del presente trabajo es dar a conocer al personal de sanidad destinado en unidades con buceadores, cámaras hiperbáricas y unidades de reconocimiento médico o jefaturas de apoyo sanitario estos procedimientos de actuación así como las medidas que aseguren un seguro retorno al buceo y al ambiente hiperbárico.

## PROCEDIMIENTO

El inicio o el retorno al ambiente hiperbárico, seco o húmedo, de un afectado por COVID-19, debe basarse en un estudio caso a caso, y una vez que el candidato haya experimentado una completa recuperación clínica, avalada por la ausencia de síntomas y con el alta de su servicio médico. Por tanto, para conseguir la adecuada reincorporación laboral del candidato es necesario en primer lugar, establecer una clasificación en función del cuadro clínico inicial que presentó el candidato, en segundo lugar un periodo de baja de buceo o inaptitud para las actividades hiperbáricas que dependerá del cuadro clínico inicial o sus complicaciones, y en tercer lugar un tipo de reconocimiento médico ajustado al cuadro clínico pasado y presente y quién, en última instancia, debería ser responsable de llevarlo a cabo.

Aunque hay puntuales diferencias de criterio, se puede decir que existe un consenso general sobre cómo afrontar la aptitud de un buceador o personal de sanidad que haya padecido un cuadro clínico compatible o sospechoso de COVID-19, de forma general cada organización, país o incluso universidad aporta unas recomendaciones que en la mayoría de los casos se basan en la valoración clínica del candidato, la evidencia científica disponible, la semejanza con otros coronavirus e incluso la opinión de expertos internacionales en medicina subacuática<sup>(10-15)</sup>.

Por norma general, sí se establece la necesidad de un periodo de convalecencia antes de retorno a la actividad completa, que puede requerir semanas o meses<sup>(16)</sup>, y la necesidad de que el reconocimiento médico valore la existencia de patologías o secuelas que afecten la aptitud del candidato o el riesgo de accidentes de buceo tras superar el COVID-19<sup>(17)</sup>.

En relación con la clasificación en función del cuadro clínico inicial, la IT recoge una división de los candidatos en cuatro grupos; asintomáticos (grupo A), leves (grupo B), no leves (grupo

C) y aquellos que presentan secuelas o aun no han obtenido el alta de su servicio médico (grupo D).

Todos los grupos comparten el hecho de haber sido diagnosticados mediante técnicas de laboratorio o haber presentado una alta sospecha clínica de COVID-19. Los elementos diferenciales los encontramos en el grupo de los leves y no leves, ya que estos últimos desarrollaron síntomas cardiopulmonares que exigieron hospitalización, mientras que los leves no requirieron ni oxígeno en domicilio, ni ingreso hospitalario. Finalmente el grupo de los sujetos con secuelas, abarca todo aquel personal que aún no ha obtenido el alta de su servicio médico o que está pendiente de algún control médico para confirmar su situación.

Los tiempos de “no aptitud” serían: asintomáticos 30 días, leves entre 30 y 90 días, no leves entre 90 y 120 días, mientras que el grupo de los que presenten secuelas no podrán bucear hasta obtener el alta médica.

Una vez superado los tiempos de no aptitud, se debe solicitar un reconocimiento médico, que será inicial para aquellos candidatos que no tengan aptitud de buceo o sanitaria en ambiente hiperbárico, o reconocimiento médico extraordinario para aquellos candidatos que ya tengan las aptitudes de buceo o sanitarias. Finalmente la IT establece que los tipos B (leves), C (no leves) y D (con secuelas o sin alta médica) deben ser valorados por un médico con la especialidad de medicina subacuática e hiperbárica (MSB).

## TIPOS DE RECONOCIMIENTO MÉDICO

El reconocimiento médico debe constar de un cuestionario de salud, así como del estudio de las principales áreas de preocupación para el ambiente hiperbárico, como serían el estudio de la función pulmonar y cardiaca, además de la valoración del estado físico del candidato.

En relación con el cuestionario de salud, la IT dispone de dos anexos: Anexo II (cuestionario de salud general) y Anexo III (cuestionario de salud específico para actividades de buceo y sanitarias en ambiente hiperbárico), los cuales deben ser cumplimentados junto con la necesidad de incluir algunas cuestiones específicas de la infección por SARS-COV-2 que nos permitirán clasificar al candidato y recomendar los tiempos de baja acorde a su situación o cuadro clínico (Tabla 1).

¿Infección por SARS-COV-2 o cuadro clínico compatible? Si/No.
¿Precisó oxígeno, ingreso hospitalario u hospitalización domiciliaria? Si/No, explíquelo brevemente.
¿Presenta actualmente algún síntoma, déficit o secuela? Si/No, explíquelo brevemente.

Superado el tiempo de baja se debe realizar el reconocimiento médico donde se imponen entre otros objetivos: confirmar que el sujeto ha recuperado la tolerancia al ejercicio o el retorno a su nivel basal de actividad física previo a la enfermedad; descartar la presencia de patología cardiaca, que pueda favorecer la aparición de insuficiencia o daño cardíaco, edema pulmonar y arritmias; confirmar la ausencia de cambios estructurales pulmonares que aumenten el riesgo de barotrauma pulmonar;

y finalmente, descartar un incremento del riesgo padecer una enfermedad descompresiva.

## TOLERANCIA AL EJERCICIO

El buceador debe ser capaz de satisfacer las demandas físicas que se produzcan en el ambiente hiperbárico y que serán ocasionadas por las condiciones medioambientales, aumento de presión, descenso de la temperatura, corrientes marinas, y las ocasionadas por el equipo de buceo, como son, un incremento de la resistencia respiratoria, y un aumento en la densidad de la mezcla gaseosa que originará un aumento del trabajo respiratorio<sup>(17)</sup>. Para ello el buceador profesional debe ser capaz de desarrollar como mínimo 10 mets, equivalente a la fase III del protocolo de Bruce<sup>(18)</sup>.

El solicitante debe expresar que su capacidad física en el momento del reconocimiento médico es igual a la que poseía antes de su situación COVID-19<sup>(10,15)</sup>. En la Tabla 2 se recoge el cuestionario de salud previo a las pruebas físicas.

Ha practicado deporte últimamente, continua con su rutina deportiva normal.
Ha notado algún tipo de fatiga inusual, infrecuente o excesiva.
Ha notado un aumento en el tiempo de recuperación post ejercicio.
Ha notado cualquier limitación respiratoria o disnea inusual? En descanso, con ejercicio moderado (caminar), con ejercicio mantenido (carrera).
Puede correr 50 metros.
Puede subir una planta de escaleras

De forma inicial se recomienda realizar el test de Ruffier, que determinará la resistencia aeróbica y la capacidad de recuperación cardíaca del solicitante, aunque algunas guías proponen otros test como el test de Chester, el test de la marcha de 6 o 3 minutos, el test de Flack, o el test de Shuttle<sup>(19)</sup>.

Es conveniente determinar la saturación de oxígeno de forma previa y durante la prueba, de tal forma que si los valores previos son inferiores al 95%, o si durante la prueba se produjera un descenso mayor del 4%, un descenso de la capacidad física comparada con test previos o una elevación rápida del ritmo cardíaco o respiratorio, se proceda a suspender su ejecución<sup>(11,19)</sup>.

## NEUMOLOGÍA

Entre los potenciales efectos pulmonares a largo plazo del SARS-COV-2 destacan la presencia de fibrosis pulmonar, imágenes en vidrio deslustrado, e incluso imágenes de atrapamiento aéreo en forma de bullas<sup>(19,20)</sup>.

Se han descrito cambios pulmonares en pacientes con cuadro clínico severo, de tal forma que según Liu et al, más del 40% de los pacientes con alta médica mostraron anomalías residuales como imagen en vidrio deslustrado y líneas fibrosas pulmonares a las 3 semanas del alta hospitalaria<sup>(20)</sup>. Estas alteraciones pulmonares no solo se observan en casos clínicos graves, sino que también se han observado en pacientes asintomáticos, pudiendo presentar una duración variable y no bien determinada<sup>(11,21-23)</sup>.

La implicación para el buceo de estas alteraciones se relacionan con el riesgo de barotrauma pulmonar, ya sea por la disminución de la distensibilidad pulmonar, la presencia de bullas o por la existencia de alteraciones en la vascularización pulmonar que puedan favorecer la arterialización de burbujas venosas, y por tanto la aparición de embolismo arterial gaseoso. Otras consecuencias serían, la disminución de la capacidad de ejercicio, la alteración de la capacidad de filtrado pulmonar, que podría incrementar el riesgo de enfermedad descompresiva, y finalmente un aumento en la predisposición a la toxicidad pulmonar por oxígeno.

El estudio de la función pulmonar debe incluir la realización de una espirometría, en la que se deben incluir parámetros de capacidad y flujo, descartando la presencia de patrones obstructivos, restrictivos o mixtos. Es importante recomendar el uso de filtros que protejan al paciente, el equipamiento, y al operador, de una posible contaminación cruzada (24).

## CARDIOLOGÍA

Los cuadros clínicos mas frecuentes de afectación cardíaca son la miocarditis, las miocardiopatías, las arritmias e incluso el síndrome coronario agudo<sup>(25)</sup>. Según Denis, se pueden afectar vasos de gran o pequeño calibre, con manifestaciones que van desde el embolismo pulmonar, hasta las lesiones purpúricas en extremidades<sup>(26)</sup>. En ocasiones, durante la fase aguda de la enfermedad puede pasar desapercibida la afectación cardíaca, que podría ocasionar daño miocárdico con la posterior afectación del buceador durante su estancia en ambiente hiperbárico<sup>(17)</sup>.

Esto determina que, de forma independiente del cuadro clínico del solicitante, sea necesario realizar un estudio de la función cardíaca que abarcará inicialmente un ECG de doce derivaciones, y en el caso de presentar alteraciones, se requerirá la realización de un estudio cardiológico complementario que deberá incluir el estudio de enzimas cardíacas, una ecocardiografía, y una prueba de esfuerzo.

## NEUROLOGÍA

Si bien la anosmia y la ageusia tienen poca implicación para el buceo, si pueden indicar una invasión neural del virus, esto implica que ante la presencia de estos síntomas se deba realizar un examen neurológico con especial atención al sistema vestibular<sup>(27)</sup>.

## RIESGO DE ENFERMEDAD DESCOMPRESIVA

El riesgo de ED en pacientes COVID-19 puede ser debido a las alteraciones en la capacidad de filtración pulmonar de las burbujas de nitrógeno, apertura de shunt pulmonares y/o a las alteraciones en la coagulación sanguínea.

Si bien la asociación entre enfermedad descompresiva y coagulopatía es un tema controvertido<sup>(28,29,30)</sup>, y aunque se prevea que las alteraciones en la coagulación se normalicen durante el periodo de no aptitud del solicitante, es de interés incluir en la



analítica de sangre del reconocimiento médico, tanto el tiempo de protrombina como el tiempo de tromboplastina, de forma específica a pacientes hospitalizados y con sospecha de cuadro trombótico ya que, según Lee *et al.*, entre el 20-55% de los hospitalizados tienen evidencia de coagulopatías<sup>(31)</sup>.

Debido a la ausencia de información y al desconocimiento sobre la afectación del filtrado pulmonar de las burbujas de gas inerte circulantes tras COVID-19, que podría favorecer el incremento del riesgo de ED, es recomendable que los buceos deban limitarse al concepto de buceos no descompresivos (“*no decompression limits*”), lo que supone una reducción del riesgo de producir burbujas de gas inerte<sup>(14)</sup>.

## RETORNO AL BUCEO

Un vez obtenida el alta para las actividades subacuáticas e hiperbáricas, el retorno al medio hiperbárico debe ser progresivo, lo que supone entre otros factores limitar la profundidad máxima, el tiempo en el fondo, y la mezcla respirable. Otro factor a tener en cuenta es limitar la actividad física durante este retorno, deberán ser inmersiones de ambientación con condiciones meteorológicas y estado de la mar favorables. Finalmente, y al objeto de reducir la afectación pulmonar por el uso de mezclas con altas presiones parciales de oxígeno, se deben evitar exposiciones prolongadas de mezclas respirables con una presión parcial de oxígeno de 1.4 ata durante los primeros 30 días de retorno al buceo<sup>(27)</sup>, pero sin embargo, si estarían permitidas o toleradas exposiciones de corta duración a 1.4 ata como ocurre con el buceo con aire enriquecido o «Nitrox»<sup>(14)</sup>.

En nuestro caso, recomendamos el aire comprimido como mezcla respirable junto con cuatro inmersiones de ambientación: dos inmersiones a 20 metros sin descompresión, y otras dos a 30 metros sin descompresión, y siempre acompañados de un buceador no COVID-19.

## VACUNA Y BUCEO

En general las vacunas son bien toleradas, sin embargo se describen una serie de efectos adversos comunes al resto de las vacunas que suelen aparecer entre las 12-48 horas postvacunación, y que en casos aislados pueden extenderse hasta 7 días<sup>(32)</sup>. En este sentido, existe una corriente más tolerante que permite una valoración caso a caso<sup>(11)</sup> frente a una postura más restrictiva que limita el buceo entre 7 y 14 días dependiendo de los efectos adversos postvacunales, condiciones físicas del vacunado y tipo de buceo tras la vacunación<sup>(32)</sup>.

En este sentido, proponemos una valoración caso a caso: no bucear en las primeras 24 horas en individuos sin síntomas postvacunacionales, y en caso de que éstos existan (cefalea, febrícula, mialgias,...), hasta 24 horas tras su desaparición, siendo el aire la mezcla utilizada para el inicio del buceo postvacunación.

## RIESGO EXTENSIÓN COVID-19 DURANTE LAS ACTIVIDADES SUBACUÁTICAS E HIPERBÁRICAS

Las principales situaciones que pueden favorecer la extensión del SARS-COV-2 durante las actividades subacuáticas e hiperbáricas son: la ausencia de distancia social durante las operaciones de buceo; compartir los equipos de buceo, ya sean en superficie o en situaciones de emergencia debajo del agua; las acciones sanitarias de rescate; y las estancias en ambiente hiperbárico<sup>(13,14,33-35)</sup>.

La primera acción sería descartar la presencia de un cuadro clínico compatible con COVID-19 al menos en los últimos 14 días<sup>(14)</sup>. Se hace elemental mantener el distanciamiento social, siempre que sea posible, o favorecer el uso de mascarilla en las operaciones de buceo, fundamentalmente en la fase de superficie previa a la inmersión. Es importante evitar en todo momento el intercambio de equipos de buceo, sobre todo los reguladores de buceo, salvo en situaciones de emergencia. Así mismo, se recomienda evitar los ejercicios programados de respiración por parejas usando un solo regulador, el denominado «calumet»<sup>(13)</sup>.

Es recomendable favorecer la desinfección periódica de los equipos de buceo, las mascarillas o los cascos de oxígeno para uso en cámara hiperbárica, e incluso la desinfección del interior de la cámara hiperbárica después de su uso<sup>(35)</sup>. Para este cometido se recomiendan desinfectantes de amplio espectro y que no sean agresivos con el material en contacto. Existen diversos productos para este cometido, en nuestra unidad se ha optado por una solución de glutaraldehído al 2% para todo el material de buceo, y un desinfectante de superficies mediante nebulización para el interior de la cámara hiperbárica.

En el caso de rescate de un buceador accidentado con necesidad de soporte respiratorio se deben emplear las medidas RCP anti COVID-19<sup>(33,34)</sup>.

Finalmente, el uso de la cámara hiperbárica debe ser restringido a dos situaciones<sup>(35)</sup>. Por un lado, las pruebas de tolerancia al ambiente hiperbárico, como parte del reconocimiento médico del candidato o recompresión terapéutica ante un accidentado de buceo. Durante la prueba de tolerancia, obligatoria ante un candidato que se enfrenta por primera vez al medio subacuático e hiperbárico, es necesario respetar al menos 1 metro de distancia entre sujetos y usar filtros respiratorios, ubicados en la mascarilla del sujeto, que sean efectivos frente al COVID-19. Y por otro lado, en caso de accidente de buceo, en el que desconozcamos el origen e historia clínica del accidentado, además de las medidas anteriores, se recomienda el uso de equipos de protección individual por parte del personal de sanidad asistente.

## CONCLUSIONES

Las secuelas clínicas de la infección por SARS-COV-2 pueden favorecer en el personal que se somete al ambiente hiperbárico la aparición de patologías específicas del buceo. Un adecuado tiempo de baja junto con un reconocimiento médico ajustado a su situación clínica, una evaluación caso a caso, una constancia de la recuperación de la capacidad física junto con las pruebas complementarias necesarias, servirán para asegurar un retorno seguro al ambiente hiperbárico. Una vez obtenido el alta, se debe asegurar que el reinicio de la actividad sea progresivo y bajo supervisión sanitaria.

## BIBLIOGRAFÍA

- Pendergast DR, Lundgren CE. The physiology and pathophysiology of the hyperbaric and diving environments. *J Appl Physiol* (1985). 2009;106(1):274-275.
- Instrucción Técnica N.º 02/16, de 9 de febrero, de la Inspección General de Sanidad de la Defensa, sobre "Reconocimiento médico de personal militar para el desempeño de actividades de buceo y sanitarias en ambiente hiperbárico", actualizada a 16 de julio de 2019 y ampliada a 08 de febrero de 2021.
- Beale P, Kitchen L, Graf WR, Fenton ME. Abdominal decompression illness following repetitive diving: a case report and review of the literature. *Undersea Hyperb Med*. 2019;46(2):211-215.
- Vanden Eede M, Van Berendoncks A, De Wolfe D, De Maeyer C, Vanden Eede H, Germonpré P. Percutaneous closure of patent foramen ovale for the secondary prevention of decompression illness in sports divers: mind the gap. *Undersea Hyperb Med*. 2019;46(5):625-632.
- Bigeni S, Saliba M. Pulmonary barotrauma: a case report with illustrative radiology. *Diving Hyperb Med*. 2020;50(1):66-69.
- Bosco G, Rizzato A, Moon RE, Camporesi EM. Environmental Physiology and Diving Medicine. *Front Psychol*. 2018;9:72.
- Peacher DF, Martina SD, Otteni CE, Wester TE, Potter JF, Moon RE. Immersion pulmonary edema and comorbidities: case series and updated review. *Med Sci Sports Exerc*. 2015;47(6):1128-1134.
- Arieli R. Calculated risk of pulmonary and central nervous system oxygen toxicity: a toxicity index derived from the power equation. *Diving Hyperb Medicine*. 2019;49(3):154-60.
- Sadler C, Alvarez Villela M, Van Hoesen K, et al. Diving after SARS-CoV-2 (COVID-19) infection: Fitness to dive assessment and medical guidance. *Diving Hyperb Med*. 2020;50(3):278-287.
- Sadler C, Alvarez Villela M, Van Hoesen K, et al. UC San Diego Guidelines for Evaluation of Divers during COVID-19 pandemic. May 8, 2020. Disponible en: <https://health.ucsd.edu/coronavirus/Documents/UC%20San%20Diego%20Guidelines%20for%20Evaluation%20of%20Divers%20during%20COVID-19%20pandemic.pdf>
- The Diving Medical Advisory Committee. Return to diving after COVID-19. DMAC 33Rev.1–Dec2020. Disponible en: <https://www.dmac-diving.org/guidance/DMAC33.pdf>
- Confédération Mondiale des Activités Subaquatiques (CMAS). World confederation of underwater activities. Diving after a corona infection. Disponible en: <https://www.cmas.org/science/diving-after-a-corona-infection>
- European Underwater and Baromedical Society (EUBS). European Committee for Hyperbaric Medicine (ECHM) position statement on recreational and professional diving after the Coronavirus disease (COVID-19) outbreak. Disponible en: [http://www.echm.org/documents/English%20-%20EUBS-ECHM%20position%20on%20diving%20and%20COVID-19%20\(21st%20May%202020\).pdf](http://www.echm.org/documents/English%20-%20EUBS-ECHM%20position%20on%20diving%20and%20COVID-19%20(21st%20May%202020).pdf)
- Position of the Belgian Society for Diving and Hyperbaric Medicine on diving after COVID-19 pulmonary infection. April 12, 2020. Disponible en: <http://www.sbmhs.be/2020%200412%20Position%20of%20the%20BVOOG.pdf>
- Publication of UK HSE Guidance for Divers and AMEDS on Medical Fitness and Medical Examination of Divers during the COVID-19 Outbreak. Disponible en: <https://imcaweb.blob.core.windows.net/wp-uploads/2020/06/IMCA-InformationNote-1506-KWM927.pdf>
- Undersea and Hyperbaric Medical Society (UHMS). Return to diving post COVID-19. Disponible en: [https://www.uhms.org/images/Position-Statements/Return\\_to\\_Diving\\_Post\\_COVID-19\\_Final\\_NB\\_4-27-2020.pdf](https://www.uhms.org/images/Position-Statements/Return_to_Diving_Post_COVID-19_Final_NB_4-27-2020.pdf)
- Neuman T. Pulmonary disorders. En: Bove and Davis' Diving Medicine. Bove AA, Davis JC, editores. Philadelphia. 2004.
- Association of Diving Contractors International (ADCI), Inc. Diving Personnel Medical and training requirements. Section 2.0. Disponible en: [https://www.adc-int.org/files/C11634\\_ADC%20Consensus%20Standard.pdf](https://www.adc-int.org/files/C11634_ADC%20Consensus%20Standard.pdf)
- The international association of Francophone Hyperbaric Centres (ICHF) position statement on resuming professional diving activities within the context of the coronavirus SARS-Cov-2 (COVID-19) pandemic. May 7, 2020. Disponible en: <http://association-ichf.org/wp-content/uploads/2020/05/ICHF-Position-Statement-on-resuming-professional-diving-activities.pdf>
- Liu D, Zhang W, Pan F, et al. The pulmonary sequelae in discharged patients with COVID-19: a short-term observational study. *Respir Res*. 2020;21(1):125.
- Inui S, Fujikawa A, Jitsu M, et al. Chest CT Findings in Cases from the Cruise Ship Diamond Princess with Coronavirus Disease (COVID-19) [published correction appears in *Radiol Cardiothorac Imaging*. 2020;2(2):e204002]. *Radiol Cardiothorac Imaging*. 2020;2(2):e200110.
- Bandirali M, Sconfienza LM, Serra R, Brembilla R, Albano D, Pregliasco FE, Messina C. Chest Radiograph Findings in Asymptomatic and Minimally Symptomatic Quarantined Patients in Codogno, Italy during COVID-19 Pandemic. *Radiology*. 2020;295(3):E7.
- Parry AH, Wani AH, Yaseen M, Shah NN, Dar KA. Clinicoradiological course in coronavirus disease-19 (COVID-19) patients who are asymptomatic at admission. *BJR Open*. 2020;2(1):20200033.
- he Diving Medical Advisory Committee. Guidance for Medical Examiners of Divers Conducting Face-to-Face Medicals During the COVID-19 Pandemic. DMAC 34–June 2020. Disponible en: <https://www.dmac-diving.org/guidance/DMAC34.pdf>
- Driggin E, Madhavan MV, Bikdeli B, et al. Cardiovascular Considerations for Patients, Health Care Workers, and Health Systems During the COVID-19 Pandemic. *J Am Coll Cardiol*. 2020;75(18):2352-2371.
- Denis PA. COVID-19-related complications and decompression illness share main features.: Could the SARS-CoV2-related complications rely on blood foaming? [published correction appears in *Med Hypotheses*. 2020;143:110063]. *Med Hypotheses*. 2020;144:109918.
- RCN Surgeon Communication 04/20 (05 June 2020). Return to diving fitness after respiratory infection with COVID-19 illness. Disponible en: [https://www.aerospacemedicine.ca/04-20\\_EN.pdf](https://www.aerospacemedicine.ca/04-20_EN.pdf)
- Peng HT, Cameron BA, Rhind SG. Effects of Hyperbaric and Decompression Stress on Blood Coagulation and Fibrinolysis: Comparison of Thromboelastography and Thromboelastometry. *Clin Appl Thromb Hemost*. 2016;22(4):327-39.
- Philp RB. A review of blood changes associated with compression-decompression: relationship to decompression sickness. *Undersea Biomed Res*. 1974;1(2):117-50.
- Olszański R, Radziwon P, Galar M, et al. Diving up to 60 m depth followed by decompression has no effect on pro-enzyme and total thrombin activatable fibrinolysis inhibitor antigen concentration. *Blood Coagul Fibrinolysis*. 2003;14(7):659-61.
- Lee SG, Fralick M, Sholzberg M. Coagulopathy associated with COVID-19. *CMAJ*. 2020;192(21):E583.
- Position of the Belgian Society for Diving and Hyperbaric Medicine on Diving and COVID-19 Vaccination. March 26, 2021. Disponible en: <http://www.sbmhs.be/2021%200326%20SBMHS%20-%20Vaccination%20COVID%20ENG%20final.pdf>
- European Resuscitation Council. European Resuscitation Council COVID-19 Guidelines. April 24, 2020. Disponible en: [https://www.erc.edu/sites/5714e77d5e615861f00f7d18/content\\_entry5ea884fa4c84867335e4d1ff/5ea885f34c84867335e4d20e/files/ERC\\_covid19\\_pages.pdf?1588257310](https://www.erc.edu/sites/5714e77d5e615861f00f7d18/content_entry5ea884fa4c84867335e4d1ff/5ea885f34c84867335e4d20e/files/ERC_covid19_pages.pdf?1588257310)
- SEMICYUC/SEMFyC. Plan Nacional de RCP – SEMICYUC. Recomendaciones sobre reanimación cardiopulmonar en pacientes con sospecha o infección confirmada por SARS-CoV-2 (COVID-19). Disponible en: <https://semicyuc.org/wp-content/uploads/2020/05/Recomendaciones-RCP-COVID-PNRCP.pdf>
- European Committee for Hyperbaric Medicine. ECHM position on Hyperbaric Oxygen Therapy (HBOT) in multiple hyperbaric chambers during coronavirus disease (COVID-19) outbreak. Disponible en: [http://www.echm.org/documents/ECHM%20position%20on%20HBOT%20and%20COVID-19%20\(16th%20March%202020\).pdf](http://www.echm.org/documents/ECHM%20position%20on%20HBOT%20and%20COVID-19%20(16th%20March%202020).pdf)

## Quiste complejo de mama

Gutiérrez-Pantoja M. A.<sup>1</sup>, Arriaga-Piñero J.<sup>1</sup>, Cordido-Henriquez F.<sup>1</sup>, Vallejo-Desviat P.<sup>2</sup>, Molina-López-Nava P.<sup>3</sup>

Sanid. mil. 2022; 78 (2): 118-119, ISSN: 1887-8571

### Complex cyst of the breast

#### ABSTRACT

83-year-old woman with palpable lesion on the left breast. Mammography shows a single nodule with well-defined borders, and ultrasound a complex cyst with solid areas that biopsy resulted in an encapsulated papillary breast carcinoma. Two axillary lymph nodes were affected.

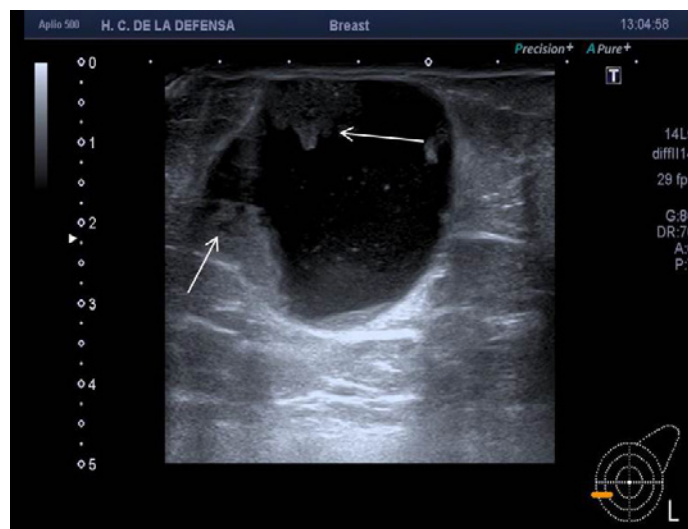
#### PRESENTACIÓN

Mujer de 83 años que acude a consultas de ginecología por lesión palpable en mama izquierda de reciente aparición. Como antecedentes personales de interés destaca hipertensión arterial y diabetes. Se realiza estudio de imagen con mamografía y ecografía con posterior punción con aguja fina (PAAF).

En el estudio mamográfico se identificó un nódulo único en la mama izquierda, de bordes bien definidos sin evidencia de infiltración de los ganglios axilares valorados. Ecográficamente corresponde con un quiste complejo/nódulo mixto, con componente quístico y sólido pediculado, de contornos bien definidos en cuadrante inferointerno (Fig. 1 y 2). Se decide punción con aguja fina con resultado de carcinoma papilar encapsulado con componente de carcinoma ductal in situ. La paciente fue sometida a una tumorectomía con biopsia selectiva de ganglio centinela y posterior radioterapia y hormonoterapia como tratamientos adyuvantes. En la axila se aislaron dos ganglios patológicos, uno de ellos con micrometástasis y otro con macrometástasis de carcinoma de origen mamario.



**Figura 1:** Mamografía bilateral en proyección craneocaudal con nódulo de bordes bien definidos en la mama izquierda (flecha).



**Figura 2:** Ecografía mamaria mostrando la lesión sólido-quística palpable con bordes bien definidos. Componente sólido papilar (flechas).

1. Radiólogo. Servicio de Radiología del Hospital Central de la Defensa «Gómez Ulla».
2. Teniente coronel radiólogo. Servicio de Radiología del Hospital Central de la Defensa «Gómez Ulla».
3. Coronel radiólogo. Servicio de Radiología del Hospital Central de la Defensa «Gómez Ulla».

**Correspondencia con el autor:** Aránzazu Gutiérrez Pantoja. Servicio de Radiología. Hospital Central de la Defensa «Gómez Ulla». Glorieta del Ejército s/n. 28047 Madrid. España. Tlf: 914222000. [mgutpan@mde.es](mailto:mgutpan@mde.es).

Recibido: 28 de abril de 2021

Aceptado: 2 de julio de 2021

doi: 0.4321/S1887-857120220002000012

## Diagnóstico: Carcinoma papilar encapsulado de mama

### DISCUSIÓN

Los carcinomas papilares son poco frecuentes, representando menos del 1-2 % de los cánceres de mama invasivos. A veces se asocian a un carcinoma in situ o infiltrante<sup>(1,2)</sup>. Se diagnostican en mujeres postmenopausicas<sup>(1)</sup>, de diagnóstico histopatológico de buen pronóstico, rodeado de una cápsula fibrosa, formando parte del espectro de lesiones papilares de la mama<sup>(2)</sup>.

La clasificación de tumores de mama de la Organización Mundial de la Salud (OMS) subdivide a las lesiones papilares intraductales en cuatro categorías: papiloma intraductal, carcinoma papilar intraductal, carcinoma papilar encapsulado (con o sin invasión) y carcinoma sólido papilar<sup>(2)</sup>. El carcinoma papilar encapsulado se caracteriza por el crecimiento papilar, formando una cavidad quística rodeada de una cápsula. Histológicamente es similar a otras lesiones papilares con ausencia de una capa de células mioepiteliales tanto en las estructuras papilares como en la cápsula fibrosa, lo que podría sugerir un comportamiento invasivo de la lesión, actualmente en discusión y con receptores hormonales (estrógenos y progesterona) positivos con HER2 negativo<sup>(2,3)</sup>. Clínicamente se pueden presentar como un nódulo palpable e indoloro, a veces de larga evolución, o con sangrado por el pezón<sup>(2,3)</sup>.

Los hallazgos en imagen no son muy específicos, en la mamografía se muestra como nódulo ovalado o lobulado bien circunscrito mostrando características de lesiones con baja sospecha de malignidad, indistinguibles de otras lesiones incluso benignas<sup>(2,3)</sup>. En la ecografía se identifica una imagen quística que puede presentar tabiques o ecos internos y con un componente sólido intraquístico<sup>(2,3)</sup>. El doppler puede ayudar a la identificación del componente sólido<sup>(3)</sup>. La resonancia magnética no

está formalmente indicada puesto que no es específica para estos tumores, sólo útil en casos de papilomatosis extensa<sup>(2,3)</sup>.

En relación al tratamiento, se recomienda cirugía en los casos en los que se presenta una lesión sólida en un quiste pudiendo asociar radioterapia y/u hormonoterapia adyuvante cuando exista un carcinoma ductal in situ asociado (CDIS) o infiltrante<sup>(2,3)</sup> y en pacientes con receptores hormonales positivos. El compromiso axilar es un punto discutido por lo que no debería realizarse el estudio del ganglio centinela excepto si se asocia CDI (carcinoma ductal infiltrante), CDIS (carcinoma ductal in situ) o elementos histológicos de mal pronóstico, existiendo mayor posibilidad de metástasis axilares<sup>(2,3)</sup>.

En conclusión, los carcinomas papilares encapsulados son tumores poco frecuentes que asocian un buen pronóstico si no van asociados a un carcinoma ductal in situ o infiltrante. La presentación clínica suele ser una lesión palpable y los estudios de imagen muy inespecíficos debiendo tomar una muestra histológica para su correcto diagnóstico.

### BIBLIOGRAFÍA

1. Comunicación SERAM14/S-0175. Carcinoma Papilar Mamario. Revisión del tema: Hallazgos mamográficos y ecográficos. Nuestra experiencia. M. Atencia Ballesteros, G. Díaz Córdoba, G. Garrido Ruiz, E. Pardo Susacasa, J. Irigoyen Oyalzabal.
2. Carcinoma papilar encapsulado de mama .Juan Cossa, Rodrigo Demolin, Andrea Cristiani, Fernando Taranto. Revista de Senología y Patología Mamaria 34 (2021) 52-55.
3. Diagnosis, treatment, and outcomes of encapsulated papillary carcinoma: a single institution experience. Laura Steponavičienė, Daiva Gudavičienė, Rūta Briedienė, Donatas Petroška, Aušra Garnelytė. Acta Med Litu 2018; 25(2): 66-75.

# El origen militar de la Real Escuela de Veterinaria

Salvador-Velasco A.<sup>1</sup>

*Sanid. mil.* 2022; 78 (2): 120-126, ISSN: 1887-8571

## RESUMEN

Damos a conocer dos inéditos documentos que refrendan el conocido origen militar de la Real Escuela de Veterinaria, primera de España. La ordenanza inicial completa, de 1789, y el plan de estudios de tercer y cuarto año de carrera, de 1796, en ambos casos con redacción de los mariscales mayores Segismundo Malats e Hipólito Estévez. Los dos documentos están custodiados en el archivo de la Real Sociedad Económica Aragonesa de Amigos del País.

**PALABRAS CLAVE:** veterinaria militar, albeitería, escuela de veterinaria, mariscal mayor, historia veterinaria, Segismundo Malats.

## The military origin of the Royal School of Veterinary Medicine

### SUMMARY

We present two unpublished documents that confirm the well-known military origin of the Royal School of Veterinary Medicine, first of Spain. The complete initial ordinance, dated 1789, and the curriculum for the third and fourth year of the course, dated 1796, in both cases written by the major marshals Segismundo Malats and Hipólito Estévez. Both documents are kept in the archives of the Real Sociedad Económica Aragonesa de Amigos del País.

**KEY WORDS:** military veterinary, albeitería, school of veterinary medicine, major marshal, history of veterinary medicine, Segismundo Malats.

## INTRODUCCIÓN

Históricamente, en España han sido dos los Reales Tribunales, el Protomedicato, encargado de evaluar el conocimiento mínimo exigido a los profesionales encargados de la salud humana: médicos, cirujanos y boticarios; y el Protoalbeitarato, encargado de asegurar el conocimiento de los profesionales encargados de la salud animal: albéitares, herradores y castradores, aunque sólo los primeros tienen reconocido su carácter científico.

Los alcaldes examinadores del Real Tribunal del Protoalbeitarato son los mariscales de número de la Real Caballeriza, se produce así un secular vínculo entre la Corona y la Albeitería, profesión considerada de especial interés.

El duque de Medina Sidonia, caballero mayor de Carlos III, promueve en agosto de 1774 la incorporación a la Real Caballeriza del maestro herrador y albéitar Bernardo Rodríguez Marinas. Es también quien eleva un informe al Rey sobre la utilidad de enviar a un miembro de la Real Caballeriza a la Real Escuela de Veterinaria de Alfort, proponiendo al vallisoletano Bernardo Rodríguez. Por real orden de 28 de octubre de 1776 se le designa como pensionado por el Rey. Es una elección personal del duque de Medina Sidonia, basada en un criterio profesio-

nal<sup>1</sup>. En enero de 1777, a punto de cumplir 28 años, ingresa en Alfort. En julio de 1780 es el primer veterinario español titulado.

El control por la Corona de la futura Escuela de Veterinaria se mantendría desde la Real Caballeriza, pero el fallecimiento en enero de 1779 de Medina Sidonia, ilustrado convencido y ejerciente, y hombre de confianza de Carlos III<sup>2</sup>, paraliza su proyecto<sup>3</sup>.

## UNA ESCUELA DE VETERINARIA DE RÉGIMEN MILITAR

El fallecimiento del duque de Medina Sidonia lleva a optar por un modelo de base militar, fórmula experimentada y exitosa. Los siguientes dos pensionados por Carlos III en la Real Escuela de Veterinaria de Alfort son Segismundo Malats Codina, mariscal mayor<sup>a1</sup> del Regimiento de Dragones de Lusitania, e Hipólito Estévez y Vallejo, mariscal mayor del Regimiento de Dragones de Almansa. Son designados por real orden de 26 de marzo de 1783, pero el modelo aún no está maduro, por lo que su ingreso no se produce hasta 23 de septiembre de 1784.

<sup>a1</sup> Moreno Fernández-Caparrós, L.A., *Corpus Lexicográfico Histórico de la Albeitería Española*, actualización 6 enero 2022, voz: mariscal. Al maestro herrador y albéitar y al profesor veterinario que realiza su actividad en el Ejército se le denomina mariscal, con grado de mariscal mayor o de mariscal segundo. Después de 1845 (creación del Cuerpo de Veterinaria Militar) se le denomina profesor veterinario, con la calificación de: tercero, segundo, primero, mayor y subinspector de segunda, y la consideración de alférez, teniente, capitán, comandante y teniente coronel.

1. Dr. en Farmacia y Dr. en Veterinaria. Real Academia de Ciencias Veterinarias de España (c). Asociación Madrileña de Historia de la Veterinaria.

Dirección para correspondencia: asalvadorv@hotmail.com

Recibido: 6 de enero de 2022

Aceptado: 20 de febrero de 2022

doi: 0.4321/S1887-857120220002000013

## El origen militar de la Real Escuela de Veterinaria

En febrero de 1784 es nombrado inspector general de Regimientos de Dragones y consejero nato del Supremo Consejo de Guerra el príncipe de Monforte, Manuel de Moncada y Oneto, coronel de Segismundo Malats en el Lusitania. Esta designación resulta determinante para el futuro de la veterinaria española, ya que Monforte actuará como protector de Segismundo Malats, primero como su coronel, después como inspector de Regimientos de Dragones, como comisionado para el establecimiento de la Escuela de Veterinaria, y como protector de la Real Escuela. Además, ha mostrado repetidamente su fidelidad a la causa, contando con la confianza de Carlos III y Carlos IV, lo que le conduce a los puestos más elevados del Ejército: teniente general, y capitán general de Valencia y de Andalucía<sup>4</sup>.

En junio de 1787 obtienen el catalán Malats y el aragonés Estévez su titulación como veterinarios, ampliando su formación el primero en Londres y el segundo en Turín<sup>5</sup>, aunque en la capital inglesa no hay Escuela de Veterinaria en funcionamiento hasta 1791.

Dos meses después de la llegada de los nuevos veterinarios a España, por real orden de 9 de septiembre de 1788, se les encarga la elaboración de un *plan* para la instauración de dos Escuelas de Veterinaria, una en Madrid y otra en Córdoba<sup>6</sup>, las dos ciudades que cuentan con Real Caballeriza.

En diciembre de 1788 Malats y Estévez firman un extenso *plan* u ordenanza para una Escuela de Veterinaria, que presentan a 12 de enero de 1789, solo días después de ser entronizado Carlos IV. Queda claro que las autoridades pretenden la apertura de dos Escuelas, son los veterinarios quienes deciden la apertura de la única en Madrid. Aducen la falta de profesorado, aunque la gran mayoría de las Escuelas de Veterinaria de toda Europa se ponen en marcha con un único veterinario, formado en Alfort o Lyon.

### Ordenanza presentada en enero de 1789 por los mariscales mayores Malats y Estévez

Analizamos la ordenanza, que comprende 100 páginas, y cuyo contenido conocíamos de forma indirecta y parcial. Nos muestra hacia dónde quiere ir la Veterinaria española, en manos de expertos maestros albéitares del último tercio del siglo XVIII, que desarrollan su actividad en el Ejército, que han actualizado su formación en la segunda Escuela de Veterinaria del mundo, y que vuelven con renovadas ideas de futuro, tanto docente como profesional. Reitero que desconocíamos la mayor parte de su contenido, no su existencia ni su largo recorrido administrativo, que ya hemos detallado íntegramente<sup>7</sup>. El ejemplar que analizamos es el manuscrito que hemos hallado en el archivo de la Real Sociedad Económica Aragonesa de Amigos del País<sup>8</sup>.

Malats y Estévez consideran suficiente “*un edificio basto, sin que su exterior esté adornado de los primores de la Arquitectura*” (el arquitecto Francisco Sabatini, tras las conversaciones mantenidas con ambos veterinarios militares, no se desviará de la petición, proyectando un edificio muy sobrio), que cuente con habitaciones para director, profesores y alumnos; anfiteatro; sala de disección; gabinete anatómico; sala para la asignatura de Exterior; cuarto para botica; sala de estudio; sala de juntas; biblioteca; enfermería y cocina para alumnos; caballeriza hospital; jardín botánico para las plantas más utilizadas en veterina-

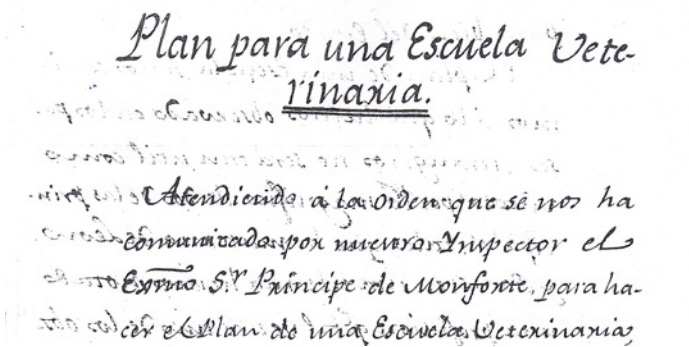
ria; pequeño terreno para cultivo de pratenses; paseos cubiertos; fraguas; habitaciones para portero, palafreneros, y contador o tesorero. Enumeran también las características que deben reunir algunos de esos espacios, como la especial ubicación de la sala de disección; el tamaño del anfiteatro, dotado de una mesa semicircular de demostración que, provista de un conducto de evacuación, pueda girarse para hacer visible la maniobra realizada; la sala de la asignatura de Exterior contará con una colección de láminas de gran tamaño del exterior del caballo, buey y carnero, además de sus esqueletos completos, y dispondrá de un *hipómetro* o compás de proporciones del caballo, de una colección de dientes de diferentes edades de las tres especies enumeradas, y de una selección de cascos perfectos enfrentada con otros con diferentes defectos; el cuarto destinado a botica dispondrá de fogón y hornillos para las diferentes elaboraciones con plantas y simples; el gabinete anatómico se irá conformando con sucesivas piezas, debiendo poseer el instrumental veterinario más completo; la caballeriza hospital contará con espacios separados según se destinen a caballerías, bueyes, carneros o cerdos, sin olvidar disponer de caballeriza separada para enfermedades contagiosas; es imprescindible que la caballeriza hospital cuente con un buen abastecimiento de agua, disponiendo de agua caliente de forma continua, y con un potro para maniobras u operaciones como el existente en la Escuela de Veterinaria de Alfort; las fraguas serán de cuatro a seis dependiendo del número de alumnos, dotadas cada una de un gran yunque, bigornia y demás utensilios necesarios, contando con depósitos de herraduras, hierro y carbón, y un cobertizo con un potro de herrado para solípedos inquietos.

Se adentra la ordenanza en las obligaciones de cada uno de los cargos de la futura Escuela de Veterinaria. Prevén los veterinarios militares que el inspector general de Regimientos de Dragones sea el responsable del establecimiento y represente la conexión con el Ministerio de Guerra, pero llegado el momento el cargo recae en el inspector general de Caballería, y a partir de la ordenanza de 1827 en un general del Ejército. Todos los dependientes y alumnos están subordinados al director, sobre el que gira la institución, y a lo largo de 16 artículos enumera sus obligaciones: ajustar las lecciones a los principios de Claude Bourgelat; aprobar cualquier cambio a establecer; ser conocedor del mérito, talento, aplicación y conducta de cada alumno; mantener correspondencia con Escuelas de Veterinaria extranjeras, y también con los alumnos ya graduados, militares o civiles, sobre consultas profesionales; mostrando especial atención a las enfermedades contagiosas que “*en cualquiera especie de animales*” puedan comunicar los alumnos graduados, autoridades o labradores.

Los profesores y subprofesores tienen autoridad sobre el alumnado, haciéndose respetar mediante su ejemplo e instrucción, pero sin abusar de su poder; la vigilancia de los alumnos corresponde a los subprofesores, que les podrán imponer penas pecuniarias, arrestos, trabajos, doble servicio, incluso pena de calabozo, pero siempre dando parte al director. El dinero recaudado por las penas impuestas se ingresa a beneficio de la cocina. Cada semana un subprofesor es nombrado responsable de la conducta de los alumnos en todas las dependencias en las que no esté presente un superior. Malats y Estévez convierten al subprofesor en eje del funcionamiento interno. A nuestro juicio, es una responsabilidad excesiva, que no se corresponde con su realidad, que es la de alumnos destacados en aplicación y

conducta nombrados por el profesor para ayudar en la preparación de las lecciones, obteniendo un reconocimiento de autoridad entre sus iguales y constando como mérito en su certificación final. El reglamento formado por el brigadier de Caballería Félix Colón de Larraátegui<sup>9</sup> en 1800, corregirá método electivo y funciones.

Resulta llamativa la existencia de un calabozo, pero su ejemplo está en Alfort, en su reglamento de 1777, que destina 84 páginas a policía y disciplina internas, castigando con privación de libertad a los alumnos que vistan de forma indecente (es obligatorio el uniforme), que tengan un comportamiento escandaloso, o que no cumplan con los preceptos religiosos<sup>10</sup>. Reiteramos la imitación del reglamento vigente en Alfort.



**Figura 1.** Primera página del Plan para una Escuela de Veterinaria, formado por los mariscales mayores Segismundo Malats e Hipólito Estévez

Malats y Estévez estiman la necesidad de que en la Escuela de Veterinaria impartan docencia siete profesores: de Anatomía; de Exterior, Higiene y Economía rural; de Materia Médica, externa e interna; de Operaciones y Vendajes; de Hospitales y Medicina práctica; de Farmacia y Botánica; y de Forja y Herrado. Esta división se mantendrá en el tiempo.

El profesor de Anatomía debe ser un profundo conocedor de caballo, mulo, asno, buey y carnero. La asignatura se cursará de octubre a marzo a razón de dos clases semanales, y una repetición diaria a cargo de un subprofesor. A su cargo está el gabinete anatómico. Si un animal muere en el hospital de la Escuela, el profesor de Anatomía realiza la autopsia sirviendo de instrucción a los alumnos. Los libros de Anatomía a seguir son los de Claude Bourgelat para los équidos, la obra de Luis Vitet en lo tratante al buey, “y el tratado de ruminacion” (carnero) de Philibert Chavert.

El profesor de Exterior comienza sus clases el 1 de abril, la asignatura muestra las proporciones de los diferentes tipos de caballo (de guerra, de picadero, de tiro, de carga), yegua, asno, vaca y buey, y también los defectos accidentales que puedan presentar. Es el encargado de impartir las asignaturas de Higiene y de Economía rural, relacionadas con las epizootias producidas por la mala calidad de alimentos y aguas. Para el curso de Exterior y de Higiene se seguirá la obra de Bourgelat, y para Economía rural las de Earlier y Brugnoni.

El profesor de Materia Médica debe conocer a fondo simples y compuestos, pero también las enfermedades internas y externas, dividiéndose la asignatura en dos cursos. Para detectar el fraude de los drogueros, se comparan las drogas de mejor cali-

dad con las de media e ínfima. Los veterinarios militares señalan una fundamental limitación: el valor unitario del animal a tratar fuerza a elegir entre los medicamentos posibles. Y abogan por la transmisión del conocimiento a los alumnos sólo de los simples y compuestos de máxima eficacia, creen que fuera de ese corto número la memoria del alumno se vería sobrecargada.

El profesor de Operaciones y Vendajes expone la finalidad de cada operación; las prevenciones a tomar para su propia seguridad y evitar el sufrimiento animal; los diferentes modos de realizar la operación, instrumental necesario y posibles complicaciones; y muestra los vendajes y aparataje a aplicar, y los medicamentos a administrar. Ante una urgencia eventual, el profesor explica los medios para suplirlos. La obra de Bourgelat será la seguida en las clases de Vendajes, y en las de Operaciones el manuscrito de las Escuelas de Francia, “hasta que la Escuela haya hecho uno metódico para los Alumnos de ella”.

El profesor de Hospitales y Medicina práctica se encarga de demostrar a los alumnos el resultado de todo lo aprendido teóricamente en los cursos precedentes. Para ello, se asigna a cada alumno un caballo enfermo del hospital, instruyéndole en el método curativo a seguir. En la clase diaria, junto al animal enfermo el profesor realiza una descripción de la enfermedad que padece y el alumno explica las variaciones producidas. Cuando se considere al alumno preparado, será quién, con la supervisión del profesor, diagnostique, opere y recete lo que considere conveniente.

El profesor de Farmacia explica a los alumnos el modo de combinar simples y drogas para formar los medicamentos compuestos. Imparte tres clases por semana y diariamente muestra la realización práctica de los medicamentos. Instruye sobre formas galénicas de uso interno como píldora, opiata, polvo, lavativa, brebaje o bebida; y de uso externo como inyección, colirio, muñeca, masticador, loción, embrocación, fomento o cataplasma; sin olvidar imponerse en pesos y medidas utilizados en farmacia. Es también el encargado de impartir el curso de Botánica aplicada, animando a cada alumno a componer un herbario. Tiene a su cargo el jardín botánico y la botica. La obra de Botánica a seguir es la de Bourgelat, y de Farmacia designan la farmacopea de Baumé y la farmacopea londinense en su quinta edición.

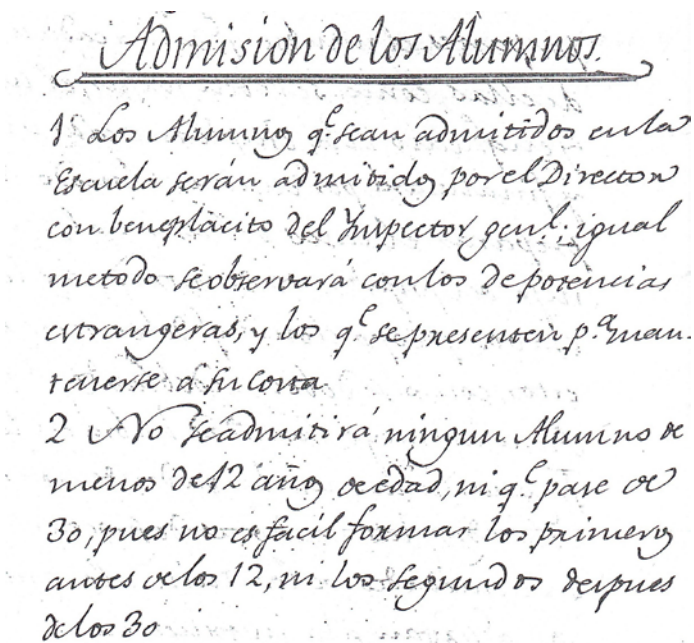
El profesor de Herrado y Forja muestra cómo poner remedio a las numerosas enfermedades y deformaciones padecidas por el animal en sus extremidades. Se considera que los herradores españoles transmiten una perjudicial y rutinaria forma de ejercer, que los veterinarios están llamados a desterrar. La obra a seguir, es la compuesta por Bourgelat.

Llegado el momento, Malats y Estévez optan por traducir al español las obras de Claude Bourgelat, algo lógico toda vez que la Escuela de Madrid toma como imagen la de Alfort, y nada diferente de lo ocurrido en las escuelas de Turín, Padua, Viena o Copenhage. En 1793 Segismundo Malats publica los cuatro primeros volúmenes dedicados a *Anatomía*, en 1795-96 los dos volúmenes de *Materia Médica*, y en 1797 los tres de *Patología*. En 1794, Hipólito Estévez publica los dos tomos relativos al *Exterior del caballo*. Los once volúmenes abarcan toda la enseñanza impartida en la Escuela. El problema es, que Bourgelat escribe *Eléments de l'art vétérinaire* en 1761, cuya segunda edición, de 1767, pasa a ser el texto de enseñanza de los alumnos de

la Escuela de Veterinaria de Alfort, siendo traducido 26 años después por Malats y Estévez y mantenido como únicos libros de texto hasta la ordenanza promulgada en 1827 por el protector duque de Alagón, que impone a cada catedrático la obligación de publicar el libro de texto de su asignatura, dejándose de utilizar de forma paulatina los *Elementos de Veterinaria*, ya muy superados en conocimientos. Durante sus primeros 34 años de existencia, la Escuela de Veterinaria mantiene los mismos textos de enseñanza, escritos 26 años antes, por imposición del director Segismundo Malats, siendo motivo de pugna constante con profesorado y protectores, pero resultando aquél victorioso.

Con lo hasta aquí expuesto, podemos convenir que el inicio de la enseñanza veterinaria está centrada en los solípedos, pero también está abierta a otras especies animales, contrariamente a lo supuesto. Y también viene a confirmar, que los veterinarios, como ya sucediera con los albéitares, elaboran los remedios que precisan, adquiriendo simples y géneros extraoficinales en almacenes de droguería, recurriendo a la elaboración en alguna botica cuando la dificultad en la elaboración de la fórmula es alta o la obtención de los elementos que la componen resulta difícil<sup>11</sup>.

El régimen interno en la Escuela es ampliamente tratado por los veterinarios militares. La admisión de alumnos se realiza por el director, con conocimiento del protector, realizando tres divisiones entre ellos: internos, externos, y extranjeros. Deben tener 12 años cumplidos y no sobrepasar los 30; saber leer y escribir correctamente; tienen preferencia quienes posean conocimientos de gramática o filosofía; y también los hijos de maestros herradores y albéitares o de mariscales mayores; deben ser robustos y saludables; y acreditar limpieza de sangre, salvo los hijos de maestros herradores y albéitares o de veterinarios formados en la Escuela; los alumnos civiles internos que sean expulsados, deberán reintegrar el gasto ocasionado a la institución que les ha mantenido becados. En caso de alumnos extranjeros, deben presentar testimonio del embajador o representante de su país.



*Admision de los Alumnos.*

1. Los Alumnos q. sean admitidos en la Escuela serán admitidos por el Director con beneplácito del Inspector genl. igual metodo se observará con los de potencias extranjeras, y los q. se presenten p.ª man. tenente a su corta.

2. No se admitirá ningún Alumno de menos de 12 años de edad, ni q. pase de 30, pues no es fácil formar los primeros antes de los 12, ni los segundos despues de los 30.

Figura 2. Se admiten alumnos entre 12 y 30 años de edad

La vida de los alumnos en la Escuela está absolutamente reglada. Y es realmente dura, no olvidemos que la Escuela española trata de parecerse a *L'Ecole Royal Vétérinaire*, de la que toma hasta el nombre, y cuyo régimen interno ha sido descrito como una combinación monacal y castrense. La actividad comienza a las cinco de la mañana de abril a septiembre y a las seis de octubre a marzo. A las 7,30h., por grupos se dirigen a la fragua, botica, hospital o sala de estudio, hasta las 9h.; comienzan entonces las clases teóricas que se extienden hasta las 11h.; a las 12h. se dirigen al comedor; vuelven a las clases a las 14h., que no abandonan hasta las 18h.; a las 19h. se cena, retrasándose una hora los domingos y festivos; a las 22h. los alumnos deben estar acostados, apagándose las luces 15 minutos después. Prohibiciones como tocar instrumentos, hacer ruidos que perturben la tranquilidad, poseer armas, tener perro o cualquier otro animal, entrar en tabernas, dormir fuera de la Escuela sin permiso, o incorporarse pasada la hora permitida, se castigan con días de arresto en primera instancia y con la expulsión si hay reiteración. No lectivos son domingos y jueves, pudiendo salir la tarde de esos días con permiso expreso del director. El alumno enfermo permanecerá en la enfermería habilitada en la Escuela, sin recibir visitas siquiera de sus compañeros. Es obligatorio el rezo diario de oraciones que incluyen el rosario, la dominical asistencia a misa, y en Cuaresma confesar y comulgar.

La vida en la Escuela se regula a toque de campana, correspondiendo al portero avisar para levantarse, cambiar de actividad, acudir a comer o cenar, a misa, o retirarse a los dormitorios. La campana es indispensable y tardará en ser sustituida por un reloj de torre. Con las especificaciones contenidas en la ordenanza de 1800, llegamos a conocer minuto a minuto la regulada y severa vida estudiantil en la Escuela de Veterinaria.

Pero Malats y Estévez no quieren correr el riesgo de que desde el Gobierno se considere muy elevado el importe económico necesario para poner en funcionamiento la Escuela. Con ese fin, promueven no pocos recortes. Prescinden del anfiteatro, usando la sala de disección para demostraciones y para impartir otras clases; la sala de Exterior, además será la de estudio; el jardín botánico se sustituye acudiendo dos días por semana a las lecciones públicas impartidas en el Real Jardín Botánico; de las caballerizas destinadas a enfermería se comenzará con la de caballos y mulas, posponiendo las de bueyes, carneros y otros animales; como capilla para actos religiosos acudirán a la iglesia más próxima a la Escuela. Será suficiente contratar dos o tres profesores, ya que ambos veterinarios se encargarán de complementar la enseñanza mientras se forman alumnos destacados.

Puesto que la formación clínica de los alumnos es fundamental, los particulares pueden llevar sus caballerías enfermas a la Escuela con el único pago de la manutención, sin cobrar asistencia, medicamentos, ni estancia. Un modelo de servicio público semejante al vigente en los hospitales clínicos de las actuales Facultades de Veterinaria.

Ofrecen los servicios de la Escuela de Veterinaria a caballos y mulas de la Real Caballeriza. Y proponen, que los tres alcaldes examinadores del Real Tribunal del Protoalbeitarato, plazas vitalicias ocupadas por los tres mariscales de número de la Real Caballeriza, al quedar vacantes se cubran por el director y los profesores de la Escuela. Se anticipan Malats y Estévez a resolver el problema que perdurará durante 60 años: la convi-



vencia del Protoalbeitarato y la Escuela de Veterinaria, o lo que es lo mismo, de maestros albéitares y de veterinarios titulados. Propugnan como solución la absorción paulatina del primero por la segunda, una muerte dulce de la centenaria institución. Una lástima que no se aceptase su proposición.

Consideran que los alumnos civiles de la Escuela podrían provenir de cada una de las provincias en número anual de uno o dos, que cubrirían los gastos de los estudiantes a condición de que una vez formados volviesen a ejercer a las respectivas provincias. Los Regimientos de Caballería y de Dragones enviarían a sus expensas un alumno al año, obteniendo las plazas de mariscales mayores. También propugnan la estancia en la Escuela durante un año de los mariscales mayores ya ejercientes en los Regimientos para lograr mejorar su formación, con el fin de evitar epizootias como las producidas en los cuarteles de Elche, Orihuela, Murcia, Reus y Atarazanas de Barcelona. No se aceptan sus propuestas aunque, salvo la formación extra de los mariscales mayores, sí se incluirán en la ordenanza de 1800.

Piden un mayor reconocimiento para los veterinarios titulados, pues “una facultad de tanto estudio y trabajo” es acreedora a que se mire con honor a sus titulados, y para elevar su consideración social proponen el uso de uniforme para alumnos y profesores, aunque sin enumerar sus elementos, incluso amplían su permiso de uso una vez titulados e instalados por España. Y si entre Veterinaria y Medicina la única diferencia es el objeto de aplicación de cada ciencia, habrá de corregirse la conocida distinción realizada en los Regimientos entre cirujanos y mariscales, siempre muy a favor de los primeros.

De las profesiones enumeradas en las 100 páginas de la ordenanza como presentes en la Escuela, sólo una tiene género femenino, compartido con el masculino. Malats y Estévez se refieren al enfermero o enfermera como el profesional encargado de la enfermería de alumnos de la Escuela, que recibe cada mañana del médico y del cirujano las pautas a seguir, encargándose de transmitir las al subprofesor, que es quien acude varias veces a lo largo del día a la enfermería. Enfermera, médico y cirujano, contratados a tiempo parcial por la Escuela, se encargan de atender también a los profesores.

Concluida y firmada la ordenanza, agregan una *Nota* proponiendo que los criadores de ganado lanar merino, de tanta importancia comercial para el país, mantengan en la Escuela cuatro alumnos a fin de combatir las frecuentes epizootias. Esta medida, que no llega a materializarse, muestra la capacidad de Malats y Estévez de presentar una Escuela abierta al estudio de animales diferentes al caballo, y una visión de utilidad nacional.

*Nota. El total de los criadores, ó dueño del ganado lanar merino, podrían mantener en la Escuela 4 Alumnos, y por este medio tener sujetos instruidos para combatir las enfermedades contagiosas, u epizootias que tanto daño hacen en dicho ganado, pues es muy importante atender a su conservación, si-*

**Figura 3.** Propuesta para que los ganaderos de ovejas merinas pensionen 4 alumnos en la Escuela

### Recorrido administrativo seguido por la ordenanza de la Real Escuela de Veterinaria

Se da traslado al Rey de la ordenanza, siendo evacuada al Consejo de Castilla para su examen<sup>12</sup>. A la ordenanza de Malats y Estévez se unen para su evaluación, las “propuestas” para la apertura de Escuelas de Veterinaria de Alonso de Rus, mariscal de la compañía italiana de la Real Guardia de Corps, publicadas en febrero de 1789<sup>13</sup>; y el “reglamento” para una Escuela de Veterinaria publicado en junio de 1788 por Bernardo Rodríguez, mariscal de número de la Real Caballeriza<sup>14</sup>.

Entre los tres trabajos evaluados, más allá de su contenido, hay una diferencia fundamental: mientras uno ha sido ordenado oficialmente, los otros dos son iniciativas privadas. Además, Rodríguez, veterinario formado en Alfort y encargado de los mejores caballos de Carlos IV, carece de pertenencia al estamento militar; y De Rus, con exitosa obra publicada<sup>15</sup>, ejerce en una acreditada unidad, pero carece de formación veterinaria.

Segismundo Malats es nombrado herrador y albéitar supernumerario de la Real Caballeriza a 10 de mayo de 1790. Es una plaza fuera del escalafón, que le sitúa en disposición de ocupar la primera vacante entre los tres albéitares de número. El mismo día se nombra a Hipólito Estévez como herrador de caminos<sup>16</sup>. Se produce así la vinculación de los futuros directores de la Real Escuela de Veterinaria con la Real Caballeriza. Con el nombramiento a 16 de septiembre de 1793 de Malats como alcalde examinador del Real Tribunal del Protoalbeitarato, se cierra el círculo institucional. La implantación en España de la Veterinaria moderna tiene como protagonista al Ejército, al que se vincula con la Real Caballeriza y el Real Tribunal del Protoalbeitarato a través del director de la Real Escuela<sup>17</sup>.

Por real orden de 11 de junio de 1791, el Consejo de Castilla determina que la ordenanza para el funcionamiento de la Escuela de Veterinaria presentada por Malats y Estévez se adopta como base para el gobierno y enseñanza de la Escuela de Veterinaria. Encarga un informe sobre su contenido al príncipe de Monforte, representante del Supremo Consejo de Guerra, y al duque de la Cañada, del Consejo de Castilla, nombrados por el rey comisionados para el establecimiento de la nueva institución.

Los comisionados encargan a Malats y Estévez la búsqueda en la periferia madrileña del lugar adecuado para ubicar la Escuela<sup>17</sup>. En su informe de 30 de julio de 1791 consideran el terreno situado a la derecha de la Puerta de Recoletos, perteneciente a la congregación de San Felipe Neri, como el más apropiado<sup>18</sup>.

El 23 de febrero de 1792 se emiten una batería de resoluciones que determinan el futuro de la Veterinaria española. Se funda la Real Escuela de Veterinaria, nombrándose director primero a Segismundo Malats y director segundo a Hipólito Estévez. Se determina el método inicial de financiación. Se ordena la adquisición del edificio y huerta señalados y de un pequeño terreno colindante y la casa contigua pertenecientes a los padres Agustinos Recoletos. El 16 de septiembre de 1792 el conde de la Cañada ordena realizar las escrituras de compra-venta. Según Mesonero

<sup>12</sup> Hipólito Estévez jura el cargo como cuarto alcalde examinador del Real Tribunal Protoalbeitarato en julio de 1802, en su condición de director segundo de la Real Escuela de Veterinaria.

## El origen militar de la Real Escuela de Veterinaria

Romanos, la Escuela de Veterinaria tiene “*la enorme superficie*” de 523.716 pies<sup>19</sup>, es decir, 40.475 m<sup>2</sup> (1 pie castellano = 0,28 m).

El conde de la Cañada, nombrado en marzo de 1792 gobernador del Real y Supremo Consejo de Castilla, solicita a 24 de octubre ser exonerado del cargo de comisionado. Es aceptada su dimisión, nombrándose en su lugar al eclesiástico y miembro del Consejo Domingo Codina y Alaval, protegido del conde de la Cañada<sup>20</sup>.

Los comisionados Monforte y Codina presentan a 8 de junio de 1793 la *Instrucción provisional para el gobierno de la Escuela de Veterinaria*, que es aprobada y convertida en definitiva. La enseñanza comenzará a impartirse el 18 de octubre. Su inseguridad ante el resultado práctico de la ordenanza, les lleva a incluir como última disposición que “*el tiempo y la experiencia solamente, podrán sucesivamente dictar las luces necesarias para extender unas Ordenanzas particulares, que sirvan de inalterable gobierno y regla a esta útil Escuela*”<sup>21</sup>. No olvidemos que Codina es un eclesiástico y Monforte un militar al que atraen más las acciones de guerra que las tareas burocráticas.

La Real Escuela de Veterinaria abre sus puertas el 18 de octubre de 1793, con 14 alumnos pertenecientes a los doce Regimientos de Caballería de línea y a los dos de Caballería ligera, 16 alumnos “dragones”, dos por cada uno de los ocho Regimientos existentes, todos internos y pensionados, y 12 civiles externos y sin pensión. Ese mismo día los comisionados son nombrados protectores de la institución. Al acto de apertura acuden el secretario del Despacho de Guerra (ministro); el protector Domingo Codina, estando ausente Monforte por participar voluntariamente en la Guerra del Rosellón; el caballero mayor del rey; el gobernador militar; y representantes del Colegio de Cirugía de San Carlos y de las Reales Academias establecidas en Madrid. El director Segismundo Malats se dirige a autoridades y alumnado con un afectado discurso<sup>22</sup>.

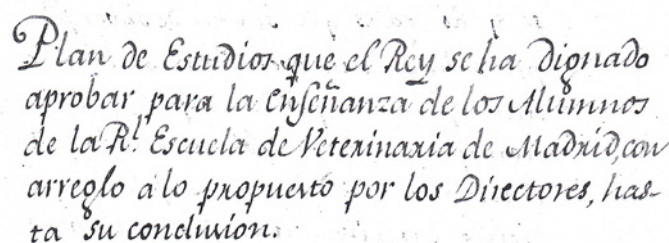
### Plan de estudios completo presentado por Malats y Estévez

El 19 de marzo de 1793 los comisionados envían al conde de Campo de Alange, secretario del Despacho de Guerra, el plan de estudios realizado por Malats y Estévez para los dos primeros años de enseñanza, siendo aprobado por real orden una semana después. En primer curso se imparte: Anatomía general y descriptiva; Exterior; Higiene; Curas y Hospital; y Arte de herrar y forjar. En segundo curso: la Anatomía restante (Angiología, Neurología, Adenología, y Esplacnología) y Materia Médica interna<sup>23</sup>.

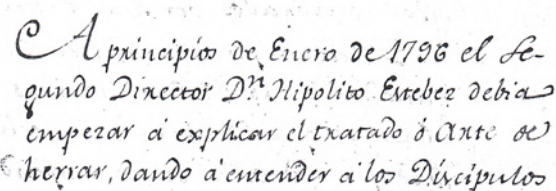
Desconocíamos absolutamente las materias impartidas en tercer y cuarto curso, lo que ha llevado a algunos autores a escribir que hasta la ordenanza aprobada en septiembre de 1800 los estudios de Veterinaria comprenden únicamente dos años. Es ahora, con el hallazgo del plan de estudios *para la enseñanza de los Alumnos de la Real Escuela de Veterinaria*<sup>24</sup>, remitido al secretario del Despacho de Guerra, Miguel José Azanza de Alegría, y aprobado por el Rey a 7 de mayo de 1796, cuando conocemos las materias de los dos últimos cursos. Se iguala así la duración formativa española con la vigente en Alfort, con el teniente general Diego Godoy y Álvarez de Faría como único protector de la Escuela. El retraso inicial en su implementación se agrava por el viaje iniciado a 4 de enero de 1796 por la Real Familia a Badajoz y Sevilla, al que son reclamados los dos directores de

la Escuela, si bien Malats logra permanecer en ella, quedando semiparalizada.

En tercer curso, que comienza con un trimestre de retraso, la asignatura de Arte de herrar, que Estévez debía impartir entre 2 de enero y 30 de marzo de 1796, se traslada desde 5 de abril a 30 de junio. El profesor de Materia Médica continua con la externa desde 1 de julio hasta 30 de septiembre. A 1 de octubre comienza la asignatura de Operaciones, que concluye a 30 de diciembre. Patología o enfermedades internas, se imparte entre 2 de enero y 31 de marzo de 1797. El 1 de abril da comienzo el curso de Botánica aplicada, hasta 30 de junio. Se realiza entonces una recopilación de Materia Médica entre 1 de julio y 20 de agosto, y de Anatomía de 1 de julio hasta final de octubre. Conocemos las materias de los dos últimos cursos y su distribución correlativa por trimestres, si bien el plan de estudios no especifica la separación entre cursos. Los alumnos continuarán, como en los dos primeros cursos, con asistencia diaria a las clases prácticas de fragua, farmacia y hospital.



Plan de Estudios que el Rey se ha dignado aprobar para la enseñanza de los Alumnos de la R. Escuela de Veterinaria de Madrid con arreglo a lo propuesto por los Directores, hasta su conclusión.



A principios de Enero de 1796 el Segundo Director D.º Hipólito Estévez debía empezar a explicar el tratado de Arte de herrar, dando a entender a los Discípulos

**Figura 4.** Primera página del Plan de Estudios para tercer y cuarto curso, formado por los mariscales mayores Segismundo Malats e Hipólito Estévez

Al finalizar cada asignatura, el profesor respectivo realiza un examen público. Una vez aprobados los cuatro cursos, para alcanzar el título de *profesor veterinario* se realizan los exámenes generales de reválida. El plan de estudios estipula que “*hasta fines de 1798, se empleará en dar repaso general de todo lo estudiado*”, es decir, que desde los últimos exámenes realizados ha transcurrido un curso completo. La duración de la carrera de Veterinaria es de cinco años.

Será el reglamento de 1800 el que determine que 6 meses después de aprobadas todas las asignaturas se realizan los exámenes de reválida. El título de *profesor veterinario* se alcanza tras cuatro años y medio de estudio, duración que se mantiene largo tiempo.

### CONCLUSIONES

A partir de los inéditos hallazgos mostrados, se evidencia la autoría de los mariscales mayores Segismundo Malats e Hipólito Estévez de la primera ordenanza vigente en la Real Escuela de Veterinaria, y del primer plan de estudios de cuatro años. Se resaltan aspectos no conocidos, como el de una enseñanza ini-

cialmente abierta a especies diferentes al caballo, y la visión de utilidad nacional de ambos veterinarios al proponer la formación de especialistas en epizootias que afectan a la valiosa cabaña merina. Se encuentra explicación a la conocida admisión de alumnos con 12 y 13 años de edad, considerada hasta ahora una anomalía. Y se muestra cómo a través del director de la Escuela, se relaciona al Ejército con la Real Caballeriza y el Real Tribunal del Protoalbeitarato.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Salvador Velasco, A., "El XIV duque de Medina Sidonia y Bernardo Rodríguez Marinas: el comienzo de la Veterinaria en España", *Anales de la Real Academia de Ciencias Veterinarias de España*, XIX, Madrid 2011, pp. 15-53.
2. Salvador Velasco, A., *El inicio de la Veterinaria en España. De la Ilustración al liberalismo*, tesis doctoral dirigida por Vives Vallés, M. A., Mañé Seró, M<sup>a</sup> C., Universidad de Extremadura, Cáceres 2013, pp. 532-541.
3. Salvador Velasco, A., *El inicio de la Veterinaria en España*, I, ed. Colegio Oficial de Veterinarios de Sevilla, Sevilla 2015, pp. 94-97.
4. Salvador Velasco, A., Mañé Seró, M<sup>a</sup> C., Vives Vallés, M. A., "El príncipe de Monforte, protector de Segismundo Malats", *XXI Congreso Nacional y XII Iberoamericano de Historia de la Veterinaria*, ed. Diputación Provincial de Jaén, Baeza 2015, pp. 91-101.
5. Salvador (2015), I, pp. 185-186.
6. Casas de Mendoza, N., "Historia de la escuela veterinaria de Madrid", *Boletín de Veterinaria*, 15 de mayo de 1848, 80, pp. 177-182.
7. Salvador (2015), I, pp. 198-218, y 238-242.
8. Archivo Real Sociedad Económica Aragonesa de Amigos del País (A.R.S.E.A.A.P.), acta año 1793, tomo 19, p. 172. Caja 28-1797.
9. Pérez García, J.M., "El teniente general D. Félix Colón (1752-1820). Retrato por Francisco de Goya, protector de la antigua Escuela de Veterinaria de Madrid en 1799. Aportaciones a su biografía", *Anales de la Real Academia de doctores de España*, VII, Madrid 2003, pp. 173-181.
10. Bourgelat, C., *Règlement pour les Écoles Royales Vétérinaires de France*, L'Imprimerie Royale, Paris 1777. Durand, M., "Le Règlement de l'École Vétérinaire d'Alfort en 1777 et ce qui a change en 2004", *Bull.soc.fr.hist.méd.sci.vét.*, 4 (1), 2005, pp. 63-74.
11. Salvador Velasco, A., "Evolución del medicamento de uso animal en España", *OFFARM*, vol. 25, 7, 2006, ed. Elsevier, pp. 76-80.
12. Salvador (2015), I, pp. 150-154.
13. *Diario de Madrid*, 8 y 9 de febrero de 1789, 39 y 40, pp. 153-154 y 157-158. De Rus promueve la apertura de cinco escuelas de veterinaria, elevando al Rey un extenso informe a 1 de mayo de 1787.
14. *Correo de Madrid*, 30 de junio de 1788, pp. 1-31.
15. De Rus García, A., *Guía Veterinaria original*, ed. Imprenta Real, Madrid 1786. (Con posterioridad: *Aforismos de la medicina y cirugía veterinarias*, ed. Imprenta Real, Madrid 1792).
16. Salvador Velasco, A., Mañé Seró, M<sup>a</sup> C., Pérez García, J. M., Vives Vallés, M. A., "Hipólito Estévez: más que un "satélite" de Segismundo Malats", *XXIV Congreso Nacional y XV Iberoamericano de Historia de la Veterinaria*, ed. Colegio Oficial de Veterinarios de Almería, Almería 2018, pp. 293-302.
17. Pérez García, J. M., "Aportación a la historia de la fundación y establecimiento de la antigua Escuela de Veterinaria de Madrid en el siglo XVIII", *VIII Congreso Nacional de Historia de la Medicina*, III, Murcia-Cartagena 1986, pp. 1672-1679.
18. Pérez García, J. M., "La primera Escuela de Veterinaria", *IV Congreso de Historia Militar, Guerra y milicia en la España del X Conde de Aranda*, ed. Departamento de Cultura y Turismo del Gobierno de Aragón, Zaragoza 1998, pp. 264-285. Mañé Seró, M<sup>a</sup> C., Salvador Velasco, A., Pérez García, J. M., Castaño Rosado, M<sup>a</sup>, Vives Vallés, M. A., "La ubicación física de la primera Escuela de Veterinaria. Problemas: entonces como ahora", *XVI Congreso Nacional de Historia de la Veterinaria*, Córdoba 2010, pp. 319-323.
19. Mesonero Romanos, R., *El antiguo Madrid, paseos histórico-aneecdóticos por las calles y casas de esta villa*, ed. Establecimiento Tipográfico de Don F. de P. Mellado, Madrid 1861, pp. 251-252.
20. Gómez Rivero, R., "Consejeros de Castilla catalanes (1788-1834)", *Ius Fugit*, ed. Institución Fernando El Católico, 13-14, 2004-2006, Zaragoza 2007, pp. 309-330.
21. A.G.A., sección Educación, caja 32/16360.
22. Malats, S., *Oración que el día 18 de octubre de 1793, en que se abrió la Real Escuela de Veterinaria de Madrid, leyó con este motivo D. Segismundo Malats*, Imprenta D. Benito Cano, Madrid 1793.
23. Pérez García, J. M., "Planes de estudio de la antigua Escuela de Veterinaria de Madrid. Contribución a su historia", *I Congreso Internacional de Historia Militar*, Zaragoza 1982. Disponible en: <https://www.historiaveterinaria.org/update/plan-estudios-jmpg-red-1456246962.pdf>
24. A.R.S.E.A.A.P., acta año 1793, tomo 19, p. 172. Caja 28-1797.

# 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 Editors<sup>1</sup>.

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 precisen 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 recensiones 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 subvenciones, 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 (negrillas, 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...»<sup>1</sup>.

## 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»<sup>1</sup>.

## 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. No escriba directamente 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, las publicaciones de carácter militar o realizadas en población militar necesitarán el permiso, por escrito, de las autoridades militares competentes. El manuscrito tendrá que ir en Word o similar, en Times New Roman 10 y a espacio simple. En el texto se indicará donde se insertan las figuras, las tablas y gráficos que se enviarán en archivos aparte y en formato JPG para facilitar su impresión. Se remitirán a [medicinamilitar@oc.mde.es](mailto:medicinamilitar@oc.mde.es):

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. Asegúrese de proteger todo bien, para evitar que se deteriore en el transporte por correo.

Es preferible utilizar el correo electrónico en lugar del correo postal, con lo que ganaremos agilidad, utilizando la dirección: [medicinamilitar@oc.mde.es](mailto: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 de 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...»<sup>1</sup>.



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE DEFENSA

SUBSECRETARÍA DE DEFENSA  
SECRETARÍA GENERAL TÉCNICA

SUBDIRECCIÓN GENERAL  
DE PUBLICACIONES  
Y PATRIMONIO CULTURAL

Incluida en el IME, IBECS,

