Sanidad Militar

REVISTA DE SANIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS DE ESPAÑA
Publicación iniciada en 1851

Volumen 79 • N.º 4 Octubre - diciembre 2023

CONTENIDO

Editorial

212 COVID-19. ¿Sigue siendo un problema tras la pandemia?
Membrillo-de-Novales FJ.1, Mata-Forte T., Fernández-Tomás M.

Artículo Original

214 Efectividad de los tratamientos de limpieza y desinfección anuales frente a la *Legionella* en los sistemas de agua sanitaria
Redondo-Cadenas M.A., Viñuela-Martínez JM.

219 Infección por SARS-COV2 en personal de la Armada con pauta primaria de vacunación durante la aparición de la variante Ómicron. Estudio de supervivencia
Gómez-de-Terreros-Caro G., Ruiz-López I.2, Martínez-Gimeno L., Grande V., Arcos-Sánchez C., Gavira-Fernández E., Yanes-Cabrera M., Pérez-Alé M., Gómez-de-Terreros-Caro FJ.

226 Validación de un método de espectroscopía de absorción atómica con vapor frío e inyección de flujo para la medición de mercurio total en productos de la pesca
Carbajo-Otero A., Lozano-Benito D., Velo-Méndez JM., Martín-Touset ML., Zamora-Benito A.

234 Diagnóstico ecográfico de la diverticulitis aguda izquierda no complicada: ¿técnica de primera línea para el manejo ambulatorio?
Ramos-Rubio D., Gallego-Colón E., Sánchez-Roldán A., Sanz-Trenado JL., Juez-Sáez, LD.

241 Análisis del brote por SARS-CoV-2 COVID-19 a bordo del BIO HESPÉRIDES durante el transcurso de la XXVI Campaña Antártica
Escribano-Roca FJ., Fernández-Gayol-Pérez M., Mayo-Montero E., Gosálvez-Ripoll J., Aríñez-Fernández MC.

251 La sanidad del Ejército de Tierra español durante la guerra de Ifni-Sáhara (1957/1958)
Navarro-Suay R., López-Soberón E., Lara-López P., García-Cañas R., Tamburri-Bariain R., Gilsanz-Rodríguez F.

Comunicación Breve

266 Manejo de paciente con quemadura en dorso de mano procedente del conflicto de Ucrania
Armengol-de-la-Hoz JM., Navarro-Suay R., de-Nicolás-Álvarez MA., Espejo-Ortega LF.

Nota Técnica

270 Reseña bibliográfica de JECOSAN
Cique-Moya A.

272 Evaluación positiva de medicamentos: septiembre, octubre y noviembre de 2023
Silva-Cuevas MA., García-Luque A., Sánchez-de-Castro M., Heinz Morán S.

Imagen Problema

278 Pérdida progresiva de visión en paciente con antecedentes de enfermedad de Hodgkin
Sánchez-Illanas M., L. Izquierdo-Vázquez, C., Sáez García M. A.

Normas de Publicación

ISSN 2340-3594

MINISTERIO DE DEFENSA

Sanidad Militar

Revista de Sanidad de las Fuerzas Armadas de España

EDITA:

MINISTERIO DE DEFENSA
SUBSECRETARÍA DE DEFENSA
SECRETARÍA GENERAL TÉCNICA

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
(Catálogo de Publicaciones de Defensa)

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: Dª María Vicenta García Rosado. Coronel médico. Especialista en Medicina Preventiva. Directora Escuela Militar de Sanidad. Academia Central de la Defensa. Madrid.

EDITORES:

Dª María Julia Ajejas Bazán. Comandante enfermero. Escuela Militar de Sanidad. Academia Central de la Defensa. Madrid.

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. Coronel médico. Especialista en Cirugía General y del Aparato Digestivo del HCD. Profesor asociado Universidad de Alcalá.

D. Alberto Cique Moya. Coronel Veterinario. Estado Mayor Conjunto. Jefatura Conjunta de Sanidad.

D. Enrique Gallego Colón. Teniente médico. Doctor por el Imperial College London. Servicio de Sanidad de la Escuela Naval Militar. Marín (Pontevedra).

D. Rafael García Cañas. Comandante 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.

Dª Mónica García Silgo. Comandante psicólogo. Subunidad de Psicología Operativa y Social. Inspección General de Sanidad.

D. Pedro Gil López. 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 Conjunta de Sanidad. CG EMAD-EMACON-JECOSAN.

D. Agustín Herrera de la Rosa. Coronel médico retirado. Neumólogo.

Dª Elvira Pelet Pascual. Coronel médico. Especialista en Anestesiología y Reanimación. Profesor clínico. Universidad de Alcalá. Hospital Central de la Defensa «Gómez Ulla».

D. Jesús Martínez Chicón. Teniente coronel odontólogo. Gabinete Técnico de la Subsecretaria de Defensa. Ministerio de Defensa. Madrid.

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.

Dª 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 Puerro Vicente. Profesor titular. Universidad de Alcalá.

D. Jaime Ruiz-Tapiador Boluda. Coronel farmacéutico. Jefe de la Farmacia Central de la Inspección General de Sanidad. MINISDEF. 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 Vascular. 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

Dª 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.

Dª Irene Iglesias Peinado. Decana de la Facultad de Farmacia de la Universidad Complutense de Madrid.

D. Guillermo J. Pradíes 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.

Sanidad Militar

Revista de Sanidad de las Fuerzas Armadas de España

Sanid. Mil. Volumen 79, número 4. ISSN: 1887-8571 Octubre - diciembre 2023

SUMARIO

EDITORIAL

212 **COVID-19. ¿Sigue siendo un problema tras la pandemia?**
Membrillo-de-Novales FJ., Mata-Forte T., Fernández-Tomás M.

ARTÍCULO ORIGINAL

214 **Efectividad de los tratamientos de limpieza y desinfección anuales frente a la *Legionella* en los sistemas de agua sanitaria**
Redondo-Cadenas M.A., Viñuela-Martínez JM.

219 **Infección por SARS-COV2 en personal de la Armada con pauta primaria de vacunación durante la aparición de la variante Ómicron. Estudio de supervivencia**
Gómez-de-Terreros-Caro G., Ruiz-López I., Martínez-Gimeno L., Grande V., Arcos-Sánchez C., Gavira-Fernández E., Yanes-Cabrera M.., Pérez-Alé M., Gómez-de-Terreros-Caro FJ..

226 **Validación de un método de espectroscopía de absorción atómica con vapor frío e inyección de flujo para la medición de mercurio total en productos de la pesca**
Carbajo-Otero A., Lozano-Benito D., Velo-Méndez JM., Martín-Touset ML., Zamora-Benito A.

234 **Diagnóstico ecográfico de la diverticulitis aguda izquierda no complicada: ¿técnica de primera línea para el manejo ambulatorio?**
Ramos-Rubio D., Gallego-Colón E., Sánchez-Roldán A., Sanz-Trenado JL., Juez-Sáez, LD.

241 **Análisis del brote por SARS-CoV-2 COVID-19 a bordo del BIO HESPÉRIDES durante el transcurso de la XXVI Campaña Antártica**
Escribano-Roca FJ., Fernández-Gayol-Pérez M., Mayo-Montero E., Gosálvez-Ripoll J., Aríñez-Fernández MC.

251 **La sanidad del Ejército de Tierra español durante la guerra de Ifni-Sáhara (1957/1958)**
Navarro-Suay R., López-Soberón E., Lara-López P., García-Cañas R., Tamburri-Bariaín R., Gilsanz-Rodríguez F.

COMUNICACIÓN BREVE

266 **Manejo de paciente con quemadura en dorso de mano procedente del conflicto de Ucrania**
Armengol-de-la-Hoz JM., Navarro-Suay R., de-Nicolás-Álvarez MA., Espejo-Ortega LF.

NOTA TÉCNICA

270 **Reseña bibliográfica de JECOSAN**
Cique-Moya A.

272 **Evaluación positiva de medicamentos: septiembre, octubre y noviembre de 2023**
Silva-Cuevas MA., García-Luque A., Sánchez-de-Castro M., Heinz-Morán S.

IMAGEN PROBLEMA

278 **Pérdida progresiva de visión en paciente con antecedentes de enfermedad de Hodgkin**
Sánchez-Illanas M. L., Izquierdo Vázquez, C., Sáez-García M. A.

NORMAS DE PUBLICACIÓN

Sanidad Militar

Revista de Sanidad de las Fuerzas Armadas de España

Sanid. Mil. Volumen 79, número 4. ISSN: 1887-8571 Octubre - diciembre 2023

CONTENTS

EDITORIAL

212 **COVID-19. Is it still a problem after the pandemic?**
Membrillo-de-Novales FJ., Mata-Forte T., Fernández-Tomás M.

ORIGINAL ARTICLE

214 **Effectiveness of annual cleaning and disinfection treatments against *Legionella* in domestic water systems.**
Redondo-Cadenas MA., Viñuela Martínez JM.

SUMMARY. Background: legionnaires' disease continues to have a high incidence in Europe, requiring extreme control measures. *Objective:* this study aims to evaluate the effectiveness of annual cleaning and disinfection treatments against legionella in domestic water systems.
Methods: a case-control study was conducted. The results of *legionella* detected and enumeration were studied during the period between April 2019 and February 2021 from two groups of facilities in southeastern Spain, one without automatic disinfectant dispensers or particle filtration (group A) and the other with these two systems (group B). **Results:** statistically significant differences were only found only in the results of hot water samples. Thus, only in the group A facilities there was a significant increase in the number of positive samples for the bacteria between those shown at 3 and 12 months. In addition, the counts of group A are higher than those in group B in both sampling periods. Facilities B are more efficient in preventing the presence of the bacteria. **Conclusions:** the presence of automatic disinfectant dosing and particle filtration systems in the facilities markedly decreases the positive results in the water samples, controlling the destruction of the bacteria. Annual disinfection treatments are not effective during the period for which they are planned, and it is advisable to reserve their punctual application on the occasion of positive results.
KEYWORDS**:** *Legionella*, Water facilities, Spain

219 **SARS-COV2 infection in Navy personnel with primary vaccination schedule during the appearance of the Omicron variant. Survival study**
Gómez-de-Terreros-Caro G., Gómez-de-Terreros-Caro G., Ruiz-López I., Martínez-Gimeno L., Grande V., Arcos-Sánchez C., Gavira-Fernández E., Yanes-Cabrera M., Pérez-Alé M., Gómez-de-Terreros-Caro FJ.
SUMMARY. **Background**: at the end of November 2019, coinciding with the emergence of the Omicron variant appearance in Spain, an increase in COVID-19 infections was observed in military personnel immunised with different types of primary vaccines regimens at the Rota Health Headquarters. **Objectives:** to determine if there are any differences in the time elapsed between the primary vaccination pattern and the disease development between the vaccination modalities. As a secondary objective, to know if the type of primary vaccination was associated with the development of symptomatic or asymptomatic COVID-19 disease. **Methods and results**: descriptive survival study (from November 2021 to February 2022). Data collection was carried out through the "COVID-19 Infection Case Notification Sheet". The study focused on homologous patterns. Of the 120 people who became infected, 67,2 % received the primary regimen from Pfizer, 16,4 % from AstraZeneca, 12,1 % from Moderna, and 4,3 % from Janssen. According to the Kaplan-Meier curve, after 186 days post-vaccination, it was observed that there was an increase in the risk of infection greater than 50 %. There was a greater than 50 % increase in the risk of infection at 186 days after vaccination. The log rank test showed that there were differences in the time since the last dose and the time of COVID-19 infection between the different vaccine types ($p<0.03$). Cox regression was performed to determine the behaviour of the survival curves for each vaccine type, which confirmed these differences ($p<0.036$). Hazard Ratios showed that subjects vaccinated with Moderna had 2,76 times greater chance of COVID-19 infection in the period starting 186 days after vaccination, compared to those vaccubated wutg AstraZeneca (CI 95 % 1,37-5,55), ($p<0.004$). 53 % of subjects had symptoms versus 47 % who were asymptomatic. No significant differences were obtained between the type of homologous vaccine regimen and the -clinical course of the disease ($p<0.22$). **Conclusions:** there was a decrease in vaccine efficacy with homologous regimens at 6 months. Subjects vaccinated with AstraZeneca had lower probability of infection at 186 days than those vaccinated with Moderna. No association was found between the clinical form of the infection and the homologous regimen administered.
KEYWORDS: COVID-19, Vaccination, Omicron, Effectiveness.

226 **Validation of a cold vapor atomic absorption spectroscopy method with flow injection for the measurement of total mercury in fishery products**
Carbajo-Otero A., Lozano-Benito D., Velo-Méndez JM., Martín-Touset ML., Zamora-Benito A.
SUMMARY. Introduction: mercury (Hg) accumulates in large predatory species in marine ecosystems, such as tuna, swordfish, or various sharks species. **Objective:** to validate, through additions, a method of atomic absorption spectroscopy with cold vapour and flow injection system for the measurement of total Hg in seafood products. **Material and methods:** a total of 18 samples of different seafood products were analysed, spiking them to 4 ranges: low (0.1 mg/kg); intermediate (0.5 and 1.0 mg/kg) and high (2.0 mg/kg). These were digested in a microwave oven and analysed with an atomic absorption spectrometer. **Results:** the diversity of the samples and the good accuracy and precision of the results confirmed the selectivity of the

method. The working range of the method was established between 0.10-0.32 mg/kg of Hg in the sample and the limit of quantification at 0.10 mg/kg. All calibration lines fitted the linear regression model with statistical significance ($p < 0.05$). The trueness was 4.28 %; 3.2 %; 12.28 % and 0.84 % respectively for the 0.1 mg/kg; 0.5 mg/kg; 1.0 mg/kg and 2.0 mg/kg ranges, respectively. The average recovery of the method was 102.54 %. Horrat reproducibility (HorratR) values were 0.41; 0.30; 0.37 and 0.66 and Horrat repeatability (Horratr) values were 0.48; 0.35; 0.11 and 0.47 for the 0.1 mg/kg; 0.5 mg/kg; 1.0 mg/kg and 2.0 mg/kg spiking ranges, respectively in each case. The relative uncertainty values in each range were lower than the fixed limit of 25 %. **Conclusion:** our method was validated by fulfilling the regulatory requirements and the previously established acceptance criteria.
KEYWORDS: Validation, Spectroscopy, Mercury, Seafood products.

234 **Ultrasound diagnosis of uncomplicated acute left diverticulitis: First line technique for outpatient management?**

Ramos-Rubio D., Gallego-Colón E., Sánchez-Roldán A., Sanz-Trenado JL., Juez-Sáez LD.

SUMMARY. **Background and aims:** acute diverticulitis is one of the most frequent gastrointestinal diseases classically diagnosed by computed tomography as a mandatory imagining technique; there is, however, increasing evidence that abdominal ultrasound may be, at least, as useful as computed tomography. The main aim of this study was to evaluate the clinical utility of abdominal ultrasound as a first-line imaging technique for the diagnosis of acute left-sided diverticulitis suitable for ambulatory management. **Material and methods:** a retrospective observational cohort study with consecutive non-random sampling was performed at a third level hospital, including all patients with diagnosis of acute left-sided diverticulitis confirmed by imaging technique and subsequent outpatient management within a 2-year period. **Results:** a total of 103 patients were included, 54.37 % diagnosed by abdominal ultrasound and 46.63 % by computed tomography. Ambulatory management was successful in 94.2 % (n=97) of the cases, with only 6 readmissions (5.8 %), no difference between imaging techniques was observed. There was no statistically significant differences in the ambulatory management failure rate between both groups ($p > 0.05$). **Conclusions:** abdominal ultrasound is a safe and feasible technique that could be used as a first-line imaging technique for the diagnosis of non-complicated acute left-sided diverticulitis when performed by an expert operator. Moreover, in outpatient management, it presented similar clinical success and no higher readmission rate than those diagnosed by computed tomography.
KEYWORDS**:** Acute diverticulitis, Ultrasound, Ambulatory management, Left colon.

241 **Analysis of the SARS-CoV-2 COVID-19 outbreak in the Research Vessel (RV) Hespérides during the XXVI Antarctic Campaign.**

Escribano-Roca FJ., Fernández-Gayol-Pérez M., Mayo-Montero E., Gosálvez-Ripoll J., Aríñez-Fernández MC.

SUMMARY. **Background:** during the XXVI Antarctic Campaign of the RV (Research Vessel) Hespérides, an outbreak of SARS-CoV-2 COVID-19 was detected on board, which led to the ship returning to harbor and the cancellation of the mission. **Objectives:** to describe the management of the COVID-19 outbreak on board the Hespérides, the epidemiological characteristics and the prevention and control measures implemented. **Patients and methods:** retrospective, observational study of 55 crew members and 35 scientists while on board. Data obtained was analyzed from epidemiologic surveys and the swab samples by RAT (Rapid Antigen Test) and PCR (Polymerase Chain Reaction). **Results and Discussion:** the outbreak reached 34 of the 55 persons of the crew members (Attack Rate AR 62 %) and 16 of the 34 persons among the passengers (Attack Rate AR 46 %), of whom 75 % and 100 % were symphomatic , respectively. We estimated a 95 % CI for the average number of days to detect a positive from the last close contact, and we obtained a mean of 2,73 days CI 95 % (1,88; 3,58), compatible with incubation period of the Omicron variant. Every symptomatic patient tested positive in the RAT. No asymptomatic patient tested positive in the RAT and required PCR testing for identification. Infected individuals remained in quarentine for 10 days. For the gross rate ratio without considering other variables, among the crew the risk of becoming positive was higher for men and sailors, no significant differences were found ($p > 0,05$). **Conclusions:** the estimated incidence rate was quite high due to the close environment. The implementation of outbreak prevention, control and management measures, minimized the impact on health and allowed the successful achievement of the mission; in particular, vaccination, the application of the onboard developed decision support tools, reversal of isolation, confinement of healthy persons, disembarkation of contacts at risk of infection and the procedure for completing isolation of infected cases.
KEYWORDS: Antarctica, Coronavirus, COVID-19, Outbreak, Vessel.

251 **Spanish Army Medical Corps during Ifni-Sáhara War (1957/1958)**

Navarro-Suay R., López-Soberón E., Lara-López P., García-Cañas R., Tamburri-Bariaín R., Gilsanz-Rodríguez F.

SUMMARY. The effort generated by the Army Medical Corps during Ifni-Sahara war (1957-1958) was considerable, because it was a predominantly land conflict. All the Spanish Army units had physicians or nurses posted to that army, there were medical officers working in North African hospitals, some evacuation vehicles employed were on wheels, expeditionary medical units were sent to operation area allowing ground operations could be performed, tactical telemedicine was employed for the first time, several military doctors were assigned to the territory and Gómez Ulla Central Military Hospital in Madrid served as support for the campaign, from care, teach and research point of view.
KEYWORDS: Military medicine, Ifni-Sahara war

SHORT COMMUNICATION

266 **Management of patient with burn on the back of the hand from the Ukraine conflict**

Armengol-de-la-Hoz JM., Navarro-Suay R., de-Nicolás-Álvarez MA. , Espejo-Ortega LF.

SUMMARY. Currently, the use of dermal regeneration matrices in full-thickness burns is widely extended, and numerous studies have shown the improvement in flexibility and elasticity of the resulting skin compared to the application of autologous skin grafts alone. In this article, we present a patient who suffered a deep burn on the dorsal surface of his hand in a

military context of the current conflict between Russia and Ukraine. After being transferred to Spain, he was successfully treated at our center using a dermal regeneration matrix covered with an autologous skin graft.
KEYWORDS: burn, hand, dermal substitute, combat casualty

TECHNICAL NOTE

270 **Bibliographic notes. Joint Medical Directorate. (JECOSAN)**
Cique-Moya A.

272 **Positive assessment of drugs: August, September and October of 2023**
Silva-Cuevas MA., García-Luque A., Sánchez-de-Castro M., Heinz Morán S.,
SUMMARY. The drugs assessed by the Spanish Agency for Medicines and Health Products or European Medicines Agency made public in **September, October and November of 2023**, 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: Adagrasib (Krazati®); Dabrafenib (Finlee®); Elranatamab (Elrexfio®); Fezolinetant (Veoza®); Gadopiclenol (Elucirem®, Vueway®); Lebrikizumab (Ebglyss®); Momelotinib (Omjjar ®); Palopegteriparatida (Yorvipath®); Pegzilarginasa (Loargys®) Quizartinib (Vanflyta®); Rezafungina (Rezzayo®); Rozanolixizumab (Rystiggo ®); Trametinib (Spexotras®); Vacuna contra la gripe zoonótica (h5n1) (Seqirus®); Vamorele (Agamree®); Zilucoplan (Zilbrysq®).

IMAGE CHALLENGE

278 **Progresive loss vision in patient with a Hodgkin´s disease history**
Sánchez-Illanas ML., Izquierdo-Vázquez C., Sáez-García MA.
SUMMARY. 52-year-old male patient, with a history of complete remission Hodgkin's disease, who presents unilateral progressive loss vision.
KEYWORDS: Loss vision, Fundus, Optic disc

INSTRUCTIONS FOR AUTHORS

COVID-19. ¿Sigue siendo un problema tras la pandemia?

Membrillo-de-Novales FJ.[1], Mata-Forte T.[2]*, Fernández-Tomás M.[3]**

Sanid. mil. 2023; 79 (3): 212-213, ISSN: 1887-8571

En verano de 2020 publicábamos en esta revista un resumen del papel de la Sección de Enfermedades Infecciosas del Hospital Central de la Defensa (HCD) durante la pandemia de COVID-19, enfatizando la importancia de estar preparados para una nueva ola de la enfermedad[1]. Desgraciadamente así fue, con varias olas de enfermedad que paralizaron una y otra vez nuestra actividad habitual en la Sanidad Militar española, siguiendo la historia de anteriores pandemias por enfermedades infectocontagiosas transmisibles por vía respiratoria.

Finalmente, el 5 de mayo de 2023, el director general de la OMS declaraba el fin de la emergencia de salud pública de preocupación internacional por la COVID-19[2]. Esta declaración podría interpretarse como el fin de la pandemia por COVID-19 tras esta total disrupción de la historia de la humanidad y el cambio de paradigma en el sistema sanitario. Pero lo realmente anunciado en la declaración del Comité de Emergencia del Reglamento Sanitario Internacional no era el fin de la primera enfermedad X de la década[3], sino el cambio de nuestra forma de afrontarla pasando a ser un problema de salud endémico[2].

La COVID-19 es una enfermedad cuya sintomatología actual, tras sucesivas mutaciones, variantes y subvariantes, cual barco de la paradoja de Teseo, no se diferencia en la mayoría de los casos de un cuadro catarral o gripal[4] no requiriendo ya medidas específicas de salud pública, recuerdos vacunales o investigación en nuevas opciones de tratamiento. No obstante, si analizamos el problema, seguimos detectando en pacientes de alto riesgo, especialmente inmunodeprimidos, oncológicos y afectos de patologías hematológicas, una posible causa de enfermedad grave, hospitalización e incluso la muerte[5,6]. Los nuevos sublinajes de la variante Ómicron actualmente circulantes, especialmente la XBB.1.5, presentan más de cuarenta mutaciones en comparación con la variante original de Wuhan, lo que les confiere una alta capacidad de evadir el sistema inmune, disminuyendo la efectividad y protección a largo plazo de las vacunas bivalentes adaptadas a Ómicron[7], además de anular la capacidad neutralizante de los anticuerpos previamente disponibles para inmunización pasiva en pacientes inmunodeprimidos sin adecuada respuesta vacunal[8].

Sin embargo, contamos, a diferencia de marzo de 2020, con antivirales de eficacia demostrada en los primeros días de enfermedad[9,10] e inmunomoduladores con disminución de la mortalidad en los enfermos graves. Además, se espera la aprobación de nuevos antivirales, nuevos inmunomoduladores, nuevas vacunas y nuevos anticuerpos monoclonales cuya descripción excedería el espacio y referencias bibliográficas acordes a un editorial, remitiendo a los lectores a nuestro curso *Novedades en Enfermedades Infecciosas 2024* organizado en colaboración con la Jefatura de Docencia del HCD y la Fundación SEIMC-GESIDA para futuras actualizaciones al respecto.

Con el fin de conseguir prevenir la enfermedad grave, debemos mejorar la situación de alta presión asistencial en los niveles asistenciales de Atención Primaria y Urgencias, para detectar el paciente de riesgo en las fases iniciales de la enfermedad y prescribir de forma precoz el tratamiento correcto. Tenemos que seguir concienciando a nuestros pacientes de riesgo y a nosotros mismos la importancia de que nuestros hospitales sean entornos libres de virus respiratorios, combinando vacunación, higiene y la ausencia en los hospitales de personas con síntomas respiratorios, tengan o no un test rápido positivo a SARS-CoV-2. Ni pacientes, ni visitas, ni tan siquiera trabajadores sanitarios. Tenemos que mantener, por tanto, las medidas de aislamiento de contacto y gotas de los pacientes con virus respiratorios correctamente, con o sin diagnóstico microbiológico confirmado, pero sin paralizar la actividad habitual de nuestros hospitales. Y tenemos, sobre todo, que asumir que las enfermedades infecciosas en el siglo XXI constituyen un problema de Salud Pública que va a ir a más[11] y una amenaza a la Seguridad nacional[12] frente a la que tenemos que seguir adaptándonos y mejorando nuestra capacidad de respuesta a todos los niveles y en todas las profesiones sanitarias y distintas especialidades de forma coordinada, como hicimos en el año 2020[13]. La próxima enfermedad X llegará, y la próxima creación de la especialidad de Enfermedades Infecciosas[14] solo es una pieza más de toda la preparación que requerimos en toda la sociedad para una respuesta rápida y eficaz.

BIBLIOGRAFÍA

1. Membrillo de Novales, F. J. (2020). Papel de la sección de Enfermedades Infecciosas en la pandemia de COVID-19 en el Hospital Central de la Defensa. *Sanidad Militar.* 76(2), pp. 85-89.
2. World Health Organization. (2023). *Statement on the fifteenth meeting of the IHR (2005) Emergency Committee on the COVID-19 pandemic*. Disponible en: https://www.who.int/news/item/05-05-2023-statement-on-the-fifteenth-meeting-of-the-international-health-regulations-(2005)-emergency-committee-regarding-the-coronavirus-disease-(covid-19)-pandemic
3. World Health Organization (s.f.). Prioritizing diseases for research and development in emergency contexts. Disponible en: https://www.who.int/activities/prioritizing-diseases-for-research-and-development-in-emergency-contexts

1. Teniente coronel médico,
2. Comandante médico
3. Capitán médico
* Unidad NRBQ-Infecciosas. Hospital Central de la Defensa Gómez Ulla, Madrid (España)

Dirección para correspondencia: Unidad NRBQ-Infecciosas. Hospital Central de la Defensa Gómez Ulla, Madrid (España), dejar la misma dirección de email Correo: fmemnov@oc.mde.es

Recibido: 15 de noviembre de 2023
Aceptado: 1 de diciembre de 2023

DOI: 10.4321/S1887-85712023000400001

4. Geismar, C. *et al*. (2023). Symptom profiles of community cases infected by influenza, RSV, rhinovirus, seasonal coronavirus, and SARS-CoV-2 variants of concern. *Scientific Reports*. 13(1), pp. 12511. DOI: 10.1038/s41598-023-38869.
5. Agrawal, U. *et al.* (2022). Severe COVID-19 outcomes after full vaccination of primary schedule and initial boosters: pooled analysis of national prospective cohort studies of 30 million individuals in England, Northern Ireland, Scotland, and Wales. *Lancet*. 400/10360, pp. 1305-1320. DOI: 10.1016/S0140-6736(22)01656-7. 36(22)01656-7.
6. Aparicio, P., Corcuera Sanchez. A., Ortiz de Lejarazu, R. (2023). *Carga de la COVID-19 durante el periodo Omicron en pacientes inmunocomprometidos en España*. Congreso Nacional de la SEMPSPGS. Palma de Mallorca.
7. Link-Gelles, R. *et al*. (2023). Estimates of Bivalent mRNA Vaccine Durability in Preventing COVID-19-Associated Hospitalization and Critical Illness Among Adults with and Without Immunocompromising Conditions - VISION Network, September 2022-April 2023. *Morbidity and Mortality Weekly Report*.72(21), pp. 579-588. DOI: 10.15585/mmwr.mm7221a3.
8. Wang, Q. *et al.* (2023). Alarming antibody evasion properties of rising SARS-CoV-2 BQ and XBB subvariants. *Cell*. 186(2), pp. 279-286.e8. DOI: 10.1016/j.cell.2022.12.018.
9. Mozaffari, E. *et al*. (2023). Remdesivir reduced mortality in immunocompromised patients hospitalized for COVID-19 across variant waves: Findings from routine clinical practice. *Clinical Infectious Diseases*. ciad460. DOI: 10.1093/cid/ciad460.
10. Li, H. *et al.* (2023). Nirmatrelvir plus ritonavir remains effective in vaccinated patients at risk of progression with COVID-19: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Global Health.* 13, pp. 06032. DOI: 10.7189/jogh.13.06032.
11. Cisneros, J, M. (ed.). (2022). *Las enfermedades infecciosas en 2050. Cómo serán las enfermedades infecciosas en 30 años*. Producciones Pantuás S.L.,
12. Presidencia del Gobierno. *Estrategia de Seguridad Nacional 2021* [en línea] (2021) [Consulta: 10 de noviembre de 2023]. Disponible en: https://www.dsn.gob.es/es/documento/estrategia-seguridad-nacional-2021
13. Membrillo, F. J. *et al.* (2020). Propuesta de un modelo de escalabilidad de cuatro pasos para una rápida adaptación hospitalaria durante la pandemia COVID19. *Congreso Nacional COVID-19*. Disponible en: https://www.congresocovid.com/
14. *Redacción Médica*. El MIR de Infecciosas marca su fecha de estreno a la espera de Sanidad. Disponible en: https://www.redaccionmedica.com/secciones/sanidad-hoy/el-mir-de-infecciosas-marca-su-fecha-de-estreno-a-la-espera-de-sanidad-9106

Efectividad de los tratamientos de limpieza y desinfección anuales frente a la *Legionella* en los sistemas de agua sanitaria

Redondo-Cadenas M.A.[1], Viñuela-Martínez JM.[2]

Sanid. mil. 2023; 79 (4): 214-218, ISSN: 1887-8571

RESUMEN

Antecedentes: la legionelosis sigue presentando una alta incidencia en Europa que obliga a extremar las medidas de control.

Objetivo: el presente estudio pretende valorar la efectividad de los tratamientos de limpieza y desinfección anuales frente a la *Legionella* en los sistemas de agua sanitaria.

Métodos: se realizó un estudio de casos y controles. Se analizaron los resultados de los análisis de determinación y recuento de *Legionella* durante el período de abril de 2019 a febrero de 2021 de dos grupos de instalaciones en el sureste de España, uno sin dosificador automático de desinfectante ni filtración de partículas (grupo A) y otro con esos dos sistemas (grupo B).

Resultados: únicamente se encontraron diferencias estadísticamente significativas en los análisis de muestras de agua caliente sanitaria. Así, solo en las instalaciones del grupo A se observó un incremento significativo de muestras positivas entre los muestreos a los tres y a los doce meses. Además, los recuentos del grupo A son más elevados que los del grupo B en ambos muestreos. Las instalaciones B presentan una mayor efectividad para evitar la presencia de la bacteria.

Conclusiones: la presencia de sistemas de dosificación automática de desinfectante y de filtrado de partículas en las instalaciones disminuye de forma notoria los resultados positivos en las muestras de agua, controlando la proliferación de la bacteria. Los tratamientos de desinfección anuales no son efectivos durante el período para el que están previstos, siendo aconsejable reservar su aplicación puntual con ocasión de resultados positivos.

PALABRAS CLAVE: *Legionella*, Instalaciones de agua, España.

Effectiveness of annual cleaning and disinfection treatments against *Legionella* in domestic water systems

SUMMARY

Background: legionnaires' disease continues to have a high incidence in Europe, requiring extreme control measures.

Objective: this study aims to evaluate the effectiveness of annual cleaning and disinfection treatments against *Legionella* in domestic water systems.

Methods: a case-control study was conducted. The results of *Legionella* detected and enumeration were studied during the period between April 2019 and February 2021 from two groups of facilities in southeastern Spain, one without automatic disinfectant dispensers or particle filtration (group A) and the other with these two systems (group B).

Results: statistically significant differences were only found only in the results of hot water samples. Thus, only in the group A facilities there was a significant increase in the number of positive samples for the bacteria between those shown at 3 and 12 months. In addition, the counts of group A are higher than those in group B in both sampling periods. Facilities B are more efficient in preventing the presence of the bacteria.

Conclusions: the presence of automatic disinfectant dosing and particle filtration systems in the facilities markedly decreases the positive results in the water samples, controlling the destruction of the bacteria. Annual disinfection treatments are not effective during the period for which they are planned, and it is advisable to reserve their punctual application on the occasion of positive results.

KEYWORDS: Legionella, Water facilities, Spain.

INTRODUCCIÓN

Datos epidemiológicos

La legionelosis sigue siendo una infección respiratoria poco común y principalmente esporádica en Europa, de acuerdo con la tasa de notificación general declarada en 2020 de 1,9 casos por 100 000 habitantes. Este valor es ligeramente inferior al declarado

1.Teniente coronel veterinario. Jefatura de Apoyo Sanitario de Cartagena.
2.Teniente coronel veterinario. USBA. «Cid Campeador». Castrillo del Val.

Dirección para correspondencia: Miguel Ángel Redondo Cadenas. Jefatura de Apoyo Sanitario de Cartagena. Calle Real, 26, 30201 Cartagena, Murcia. España. Telf. +34 968 127 246. mredcad@fn.mde.es

Recibido: 20 de septiembre de 2022
Aceptado: 17 de octubre de 2022
DOI: 10.4321/S1887-85712023000400002

en 2019 (2,2 casos por 100 000 habitantes), aunque es atribuible a las restricciones de movimientos durante la pandemia de COVID-19, que ocasionaron un marcado descenso en los casos de enfermedad asociados con viajes (67% menor en 2020 comparado con 2019), así como dificultad para mantener la vigilancia epidemiológica. Durante el periodo entre 2013 y 2019 se ha venido observando en Europa una tendencia creciente en la tasa de incidencia de la legionelosis y el número de casos notificados, que también ha sido verificada en nuestro país[1].

La mayor parte de los casos notificados durante los últimos años no han sido asociados a brotes comunitarios, sino que han sido casos individuales de origen muchas veces desconocido. Asimismo, los equipos de enfriamiento evaporativo no han sido el origen de la enfermedad[2], sino principalmente las redes de agua caliente sanitaria (ACS)[3,4]. En este sentido, es relevante que los análisis de agua también han demostrado una mayor presencia de la bacteria en las muestras correspondientes a las redes de ACS, en comparación a los equipos de enfriamiento evaporativo[5,6], sobre los que se han ejercido tradicionalmente mayores medidas de prevención y control.

Pese a lo expuesto anteriormente, la importancia sanitaria de la legionelosis ha aumentado en los últimos años en toda Europa. De acuerdo con un estudio de impacto de las enfermedades transmisibles en Europa, la legionelosis estaría dentro del grupo de enfermedades con mayor carga de morbi-mortalidad, siendo la quinta enfermedad en términos de años de vida, ajustados por discapacidad por 100 000 habitantes (por detrás de la gripe, el síndrome de inmunodeficiencia adquirida, la tuberculosis y la enfermedad neumocócica invasiva)[7]. Por todo ello, la Organización Mundial de la Salud señala que, en Europa, la *Legionella* es, de entre todos los patógenos presentes en el agua, la que mayor carga sanitaria genera[4].

Normativa de prevención y control

La estrategia para la prevención de la legionelosis en nuestro país ha sido de carácter eminentemente legislativo desde la aprobación de la primera normativa en el año 2001[8]. Dos años después fue aprobado el Real Decreto 865/2003[9], que junto a la norma UNE 100030:2017[10], han constituido hasta ahora el marco normativo vigente. En junio de 2022 se aprobó el Real Decreto 487/2022[11], que actualiza a las anteriores disposiciones legales. Su fecha de entrada en vigor es el 2 de enero de 2023, lo que supone un nuevo paradigma en esta materia.

Justificación y objetivos

Los planes de control frente a *Legionella* establecen la obligatoriedad de realizar tratamientos de limpieza y desinfección anuales en los sistemas de agua sanitaria mediante el empleo de biocidas, siendo el hipoclorito sódico el producto utilizado con mayor frecuencia.

El objetivo general de este estudio es valorar la eficacia de los tratamientos de limpieza y desinfección anuales frente a *Legionella* en los sistemas de agua sanitaria, mediante la comparación de los resultados obtenidos en los análisis de las muestras de los circuitos de agua que poseen un dosificador automático de cloro y que disponen de sistemas de filtración de partículas de acuerdo con vigente Código Técnico de la Edificación, con respecto a aquellos otros que no cumplen las condiciones anteriores. Se pretende con ello, aumentar el conocimiento técnico-científico con la finalidad de simplificar la normativa de prevención.

MATERIAL Y MÉTODOS

Diseño experimental

Se realizó un estudio de casos y controles. Se examinaron los resultados de los análisis de determinación y recuento de *Legionella* durante el período de abril de 2019 a febrero de 2021 de dos grupos (A y B) de instalaciones civiles en el sureste de España (provincias de Albacete, Alicante, Murcia y Valencia). Ambos grupos presentaban tuberías de cobre, conductividad del agua invariable y las temperaturas de los puntos terminales se encontraban en el ACS entorno a 50ºC y en el agua fría de consumo humano (ACFH) por debajo de 25ºC.

Las instalaciones del grupo A carecían de dosificador automático de desinfectante y de sistema de filtrado de partículas, presentando unos niveles oscilantes de cloro (0-1 mg/L). Por su parte, las instalaciones del grupo B poseían un dosificador automático de desinfectante y un sistema de filtrado de partículas según la norma UNE-EN 13443-1:2003+A1:2009[12] (para partículas de dimensiones comprendidas entre 80 µm y 150 µm), garantizando unos niveles estables de cloro (0,5-0,8 mg/L).

Toma de muestras

Se seleccionaron de forma aleatoria sistemática treinta y cinco instalaciones de cada grupo que presentaban un resultado previo de 0 UFC/L en un muestreo realizado una vez trascurrido un plazo de quince a treinta días después de la hipercloración anual legalmente establecida. Posteriormente, se realizaron dos muestreos más en los mismos puntos terminales (grifos o duchas), a los tres y a los doce meses siguientes, entre los cuales no se realizó ningún tratamiento de desinfección.

Los muestreos se realizaron de conformidad con la Norma UNE 100030:2017. En cada instalación se escogió un punto terminal de toma de muestras para el agua fría y otra para el agua caliente, teniendo en cuenta que la distancia del punto terminal de toma de las muestras al punto de aporte de agua al sistema fue de entre 10 y 20 m. Todas las muestras se tomaron dejando correr el agua al menos un minuto hasta alcanzar una temperatura constante que fue registrada, recogiendo a continuación el volumen de 1 L de agua en un recipiente estéril con tiosulfato sódico pentahidratado (24 mg/L) como neutralizante. Las muestras fueron transportadas al laboratorio de forma inmediata en contenedores asegurando una temperatura entre 6 y 18ºC.

Detección y recuento de *Legionella* spp. mediante cultivo

Los ensayos de laboratorio se iniciaron antes de las veinticuatro horas de la recolección de las muestras, siguiendo la norma UNE-EN ISO 11731:2017[13] en el laboratorio Labtecnic, S.L.,

situado en Gandía (Valencia) y acreditado por la Entidad Nacional de Acreditación. Aquellas muestras en las que no se detectó *Legionella* spp. o cuando se determinó <10 UFC/L fueron consideradas negativas y el resultado equiparado a 0 UFC/L.

Análisis estadístico

Para el análisis estadístico se emplearon métodos no paramétricos, debido a encontrar frecuencias absolutas inferiores a cinco en algunos resultados. La prueba exacta (binomial) de McNemar se utilizó para comparar los resultados de las muestras a los tres y a los doce meses en cada grupo de instalaciones de las pruebas. Para observar las diferencias entre los grupos de instalaciones, se empleó la prueba exacta de Fisher para comparar los resultados de detección de la bacteria en las muestras y la prueba U de Mann-Whitney para los resultados de los recuentos en UFC/L. La efectividad de los tratamientos de limpieza y desinfección anuales para evitar la presencia de la bacteria (ET), se calculó mediante la fórmula ET = (1-*odds ratio*) x 100.

El análisis estadístico se realizó con el programa IBM SPSS Statistics versión 25.0 para Windows[14]. Los resultados con $p<0,05$ se consideró que presentaban diferencias estadísticamente significativas.

RESULTADOS

Se obtuvieron 420 muestras de agua de un total de setenta instalaciones incluidas en el estudio, repartidas a partes iguales entre los dos grupos A y B. Las características de las muestras y los resultados del análisis microbiológico se muestran en la tabla 1. En las muestras de agua caliente se detectó en el muestreo a los tres meses *Legionella* en doce instalaciones del grupo A y en dos del grupo B. A los doce meses se detectó la bacteria en veinte instalaciones del grupo A (en cuatro de ellas se obtuvieron recuentos superiores a 10^3 UFC/L) y en solo cinco instalaciones del grupo B. En las muestras de agua fría, únicamente una instalación del grupo A resultó positiva a los doce meses. El incremento de muestras positivas entre los dos muestreos solo fue estadísticamente significativo para las muestras de agua caliente en las instalaciones del grupo A (prueba exacta de McNemar, $p = 0,008$).

Período de muestreo tras la hipercloración anual	Agua caliente sanitaria					Agua fría de consumo humano				
	3 meses		12 meses		Valor *p*[a]	3 meses		12 meses		Valor *p*[a]
Grupo A, *n (%)*										
No detectada	23	(65,7)	15	(42,9)	0,008	35	(100)	34	(97,1)	1
$<10^2$ UFC/L	–		–			–		–		
10^2 - $< 10^3$ UFC/L	12	(34,3)	16	(45,7)		–		1	(2,9)	
$\geq 10^3$ UFC/L	–		4	(11,4)		–		–		
Grupo B, *n (%)*										
No detectada	33	(94,3)	30	(85,7)	0,25	35	(100)	35	(100)	1
$<10^2$ UFC/L	–		–			–		–		
10^2 - $< 10^3$ UFC/L	2	(5,7)	5	(14,3)		–		–		
$\geq 10^3$ UFC/L	–		–			–		–		

[a] Prueba exacta de McNemar.

Tabla 1. *Resultados de Legionella en muestras de agua de consumo*

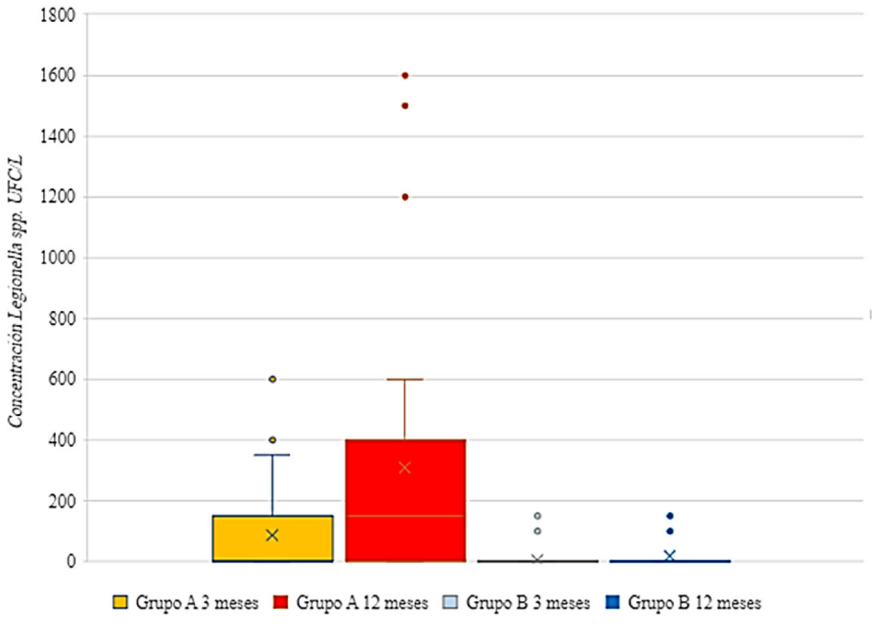


Figura 1. *Gráfico de caja y bigotes de concentraciones (UFC/L) de Legionella spp. en las muestras de los grupos A y B*

En la figura 1 se observan los datos de los recuentos en el ACS, que teniendo en consideración también los resultados negativos con 0 UFC/L, destacan las instalaciones del grupo A, que a los tres meses muestran una media y rango medio de 87,4 ± 3 x 10^2 UFC/L, mientras que a los doce meses alcanzan valores de 3,1 x 10^2 ± 8 x 10^2 UFC/L. De acuerdo con la prueba U de Mann-Whitney, los recuentos del grupo A muestran diferencias estadísticamente significativas con los valores del grupo B a los 3 meses ($p = 0,033$) y a los 12 meses ($p < 0,001$).

Con relación a la efectividad de los tratamientos en el ACS (en el AFCH no hubo diferencias estadísticamente significativas), reflejada en tabla 2, las instalaciones del grupo B presentan una mayor efectividad estadísticamente significativa para evitar la presencia de la bacteria frente a las instalaciones del grupo A. Además, esta efectividad no muestra diferencias apreciables ni a los tres ni a los doce meses posteriores al tratamiento, manteniéndose un riesgo superior al 85 % de detectar la bacteria en las instalaciones del grupo A.

	A los 3 meses	Valor *p*	A los 12 meses	Valor *p*
Grupo A	Referencia		Referencia	
Grupo B				
Efectividad[a], *% (IC 95%)*[b]	88,4 (38,7 – 98,8)	0,006[c]	87,1 (55,6 – 96,9)	<0,001[c]

[a] Estimación condicional de máxima verosimilitud de la efectividad de la limpieza (1-*odds ratio*)x100.
[b] Intervalo de confianza de 95%.
[c] Prueba exacta de Fisher.

Tabla 2. *Efectividad de la limpieza y desinfección anual en ACS*

DISCUSIÓN

La normativa actual prescribe entre otras medidas del programa de tratamiento, la limpieza y desinfección periódica (mínimo una anualmente) de las instalaciones para la prevención de la presencia de *Legionella.* Esta exigencia se ha mantenido desde la promulgación de la primera disposición legal en el año 2001. Pese a ello, ya desde muchos años antes se sabía que tras estos tratamientos (siendo los más habituales las hipercloraciones y las elevaciones de temperatura) se producían posteriores recontaminaciones, además de incrementar los fenómenos de corrosión y suponer elevados costes económicos. Estos tratamientos carecen de efecto desinfectante residual, generando un ecosistema que favorece la proliferación de *Legionella*, especialmente en el caso de que existan *biofilms* en las redes de distribución de agua, formados a partir de depósitos de carbonato cálcico y una población microbiana diversa en los que la bacteria se encuentra protegida, por el escaso efecto de la desinfección en estos *biofilms*[15]. Sería aconsejable por lo tanto suprimir los tratamientos sistemáticos de desinfección anuales, reservando su aplicación puntual con ocasión de resultados positivos.

En este contexto, la persistencia de la bacteria en las instalaciones se puede considerar importante, aun estando correctamente mantenidas según los criterios higiénico-sanitarios de la legislación española[16]. En una revisión sistemática y meta-análisis realizada por los autores[17] sobre estudios publicados en España con resultados de análisis de muestras de sistemas de agua obtenidas entre 2001 y 2021, demostró una prevalencia media de 21,8 %.

En el caso particular de las desinfecciones térmicas en los circuitos de ACS, que en muchas instalaciones se realizan opcionalmente con carácter preventivo con periodicidad inferior a mensual (fundamentalmente hoteles, centros sanitarios y residencias de ancianos), varios autores[18,19,20,21] consideran que son ineficaces para evitar la proliferación de la bacteria, no alcanzando la desinfección a los puntos terminales de estas redes en la mayoría de las ocasiones.

Se considera que los criterios aplicados por la legislación en la periodicidad y procedimientos de desinfección presentan un fundamento científico que debe ser sometido a revisión y las observaciones realizadas en este trabajo confirman esta hipótesis, aunque es importante reseñar que el presente estudio presenta algunas limitaciones. Aunque se han empleado las pruebas estadísticas más conservadoras para minimizar errores de interpretación, hubiera sido deseable disponer tanto de mayor número de instalaciones seleccionadas como de muestras analizadas. Además, no se puede descartar que los resultados hayan sido condicionados por factores que no se han tenido en consideración, como algunas diferencias estructurales y operativas significativas entre los dos grupos de instalaciones (tamaño, sistemas de calentamiento complementarios, régimen de funcionamiento, operaciones adicionales de mantenimiento, etc.).

CONCLUSIONES

La presencia de sistemas de dosificación automática de desinfectante y de filtrado de partículas en las instalaciones disminuye de forma notoria los resultados positivos en las muestras de agua, siendo un elemento clave para controlar la proliferación de la bacteria.

Los tratamientos de desinfección anuales no son siempre efectivos porque no garantizan la eliminación de *Legionella* spp. en los circuitos de ACS y AFCH durante el período para el que están previstos.

AGRADECIMIENTO

Los autores agradecen a Sonia Donet Flores, responsable técnico del Departamento *Legionella* de la Compañía de Tratamientos Levante, S.L., su colaboración en la selección de las instalaciones de este estudio.

BIBLIOGRAFÍA

1. Centro Europeo para la Prevención y Control de Enfermedades (ECDC). Legionnaires' disease. En: ECDC. *Annual Epidemiological Report for 2020* [en línea]. Estocolmo: ECDC; 2020 [citada: 1 de agosto de 2022]. Disponible en: https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/leggionnaires-disease-annual-epidemiological-report-2020.pdf
2. Rodríguez García, A. Ningún brote de legionela ha sido asociado a los equipos de refrigeración evaporativa en 2021. *Caloryfrio.com* [en línea]. 24 de enero de 2022. [citada: 1 de agosto de 2022]. Disponible en: https://www.caloryfrio.com/noticias/actualidad/ningun-brote-legionela-asociado-equipos-refrigeracion-evaporativa-2021.html
3. Ferrer Azcona, J.Á. Estudio sobre la relación entre la enfermedad del legionario y las torres de refrigeración en España por comunidades autónomas. *Revista Salud Ambiental* [en línea]. 20 de mayo de 2019, [citada: 4 de agosto de 2022].19, pp. 48-9. Disponible en: https://ojs.diffundit.com/index.php/rsa/article/view/972

4. Unión Europea. Directiva 2020/2184/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 16 de diciembre de 2020 relativa a la calidad de las aguas destinadas al consumo humano (versión refundida). *DOUE.* 23 de diciembre de 2020. L435/1, pp. 1-62.
5. Dirección General de Salud Pública y Adicciones. *Memoria de Sanidad Ambiental 2019* [en línea]. Valencia, Generalitat Valenciana. [citada: 1 de agosto de 2022]. Disponible en: http://www.sp.san.gva.es/DgspPortal/docs/20201119_Memoria_Sanidad_Ambiental_2019.pdf
6. Asociación Valenciana de Empresas de Calidad Ambiental de Interiores (AVEMCAI). *Informe anual 2020: Prevalencia de Legionella spp. en instalaciones de la Comunidad Valenciana* [en línea)]. Valencia: AVEMCAI, 2021. [citada: 1 de agosto de 2022]. Disponible en: https://www.avemcai.com/informe-sobre-la-legionella-en-la-comunidad-valenciana-en-el-ano-2020/
7. Cassini, A., Colzani, E., Pini, A., Mangen, M.J., Plass, D., McDonald, S.A., *et al.* en nombre del consorcio BCoDE. Impact of infectious diseases on population health using incidence-based disability-adjusted life years (DALYs): results from the Burden of Communicable Diseases in Europe study, European Union and European Economic Area countries, 2009 to 2013. *Eurosurveillance*. 2018;23(16):17-454. DOI: 10.2807/1560-7917.ES.2018.23.16.17-00454. PMID: 29692315; PMCID: PMC5915974.
8. España. Real Decreto 909/2001, de 27 de julio, por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis. *BOE*. 28 de julio de 2021, n.º 180, pp. 27750-9.
9. España. Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis. *BOE*, 18 de julio de 2023, n.º 171, pp. 28055-69.
10. Asociación Española de Normalización (AENOR) (2017). Norma UNE 100030:2017. Prevención y control de la proliferación y diseminación de *Legionella* en instalaciones. Madrid: AENOR; 2017.
11. España. Real Decreto 487/2022, de 21 de junio, por el que se establecen los requisitos sanitarios para la prevención y control de la legionelosis. *BOE*. 22 de junio de 2022, n.º 148, pp. 86158-212.
12. Asociación Española de Normalización. Norma UNE-EN 13443-1:2003+A1:2009. Equipo de acondicionamiento del agua en el interior de los edificios. Filtros mecánicos. Parte 1: Partículas de dimensiones comprendidas entre 80 µm y 150 µm. Requisitos de funcionamiento, seguridad y ensayo. Madrid: AENOR; 2009.
13. Asociación Española de Normalización. Norma UNE-EN ISO 11731:2017. Calidad del agua. Recuento de *Legionella*. Madrid: AENOR; 2017.
14. IBM Corp. IBM SPSS Statistics para Windows, Version 25.0. Armonk, NY, IBM Corp.; 2017.
15. Moreno Camacho, C. Evaluación de nuevos métodos de detección, subtipificación y erradicación de Legionella pneumophila [tesis doctoral en línea]. Alicante: Universidad de Alicante; 2002 [citada 11 de agosto de 2022]. Disponible en: http://hdl.handle.net/10045/3754
16. Salvador-García, C. *Legionella* en redes de distribución de agua potable y torres de refrigeración en España. [tesis doctoral en en línea]. Murcia: Universidad de Murcia; 2011 [citada: 12 de agosto de 2022]. Disponible en: http://hdl.handle.net/10201/35507
17. Viñuela Martínez, J.M., Redondo Cadenas, M.A., Alonso Calleja, C. Prevalencia de *Legionella* en instalaciones de suministro de agua en España: revisión sistemática y meta-análisis. *Sanidad Militar*. 2022; 78(4):245-52.
18. Darelid, J., Löfgren, S., Malmvall, B. E. Control of nosocomial Legionnaires' disease by keeping the circulating hot water temperature above 55 degrees C: experience from a 10-year surveillance programme in a district general hospital. *Journal of Hospital Infection* 2002; 50(3):213-9. DOI: 10.1053/jhin.2002.1185.
19. Bédard, E., Fey, S., Charron, D., Lalancette, C., Cantin, P., Dolcé, P.*et al*. Temperature diagnostic to identify high risk areas and optimize *Legionella pneumophila* surveillance in hot water distribution systems. *Water Research*. 2015 71, pp. 244-56. DOI: 10.1016/j.watres.2015.01.006.
20. Gavaldà, L. Efectividad a largo término de la temperatura como método de control de *Legionella* en agua caliente sanitaria. [tesis doctoral en línea]. Barcelona: Universidad Autónoma de Barcelona; 2016. [citada: 10 de agosto de 2022]. Disponible en: https://hdl.handle.net/10803/400608
21. Molina, J.J., Bennassar, M., Palacio, E., Crespi, S. Low Efficacy of Periodical Thermal Shock for Long-Term Control of *Legionella* spp. in Hot Water System of Hotels. *Pathogens* 2022;11(2):152. DOI: 10.3390/pathogens11020152.

Infección por SARS-COV2 en personal de la Armada con pauta primaria de vacunación durante la aparición de la variante Ómicron. Estudio de supervivencia

Gómez-de-Terreros-Caro G.[1], Ruiz-López I.[2], Martínez-Gimeno L.[3], Grande V.[4], Arcos-Sánchez C.[5], Gavira-Fernández E.[6], Yanes-Cabrera M.[7], Pérez-Alé M.[8], Gómez-de-Terreros-Caro FJ.[9]

Sanid. mil. 2023; 79 (4): 219-225, ISSN: 1887-8571

RESUMEN

Antecedentes: a finales del mes de noviembre de 2021, coincidiendo con la aparición de la variante Ómicron en España, se observó en la Jefatura de Sanidad de Rota un incremento en las infecciones por SARS-Cov-2 en personal militar inmunizado con diferentes tipos de pautas de vacunación primarias.

Objetivos: determinar si existen diferencias en el tiempo transcurrido entre la pauta de vacunación primaria y el desarrollo de la enfermedad entre las modalidades de vacunación y como objetivo secundario, conocer si el tipo de vacunación primaria está relacionada con el desarrollo de enfermedad COVID-19 sintomática o asintomática.

Métodos y resultados: estudio descriptivo de supervivencia (de noviembre 2021 a febrero de 2022). La recogida de datos se realizó a través de la «Hoja de Notificación de Caso por Infección COVID-19». El estudio se centró en las pautas homólogas. De los 120 que se infectaron, el 67,2 % recibió la pauta primaria con Pfizer, el 16,4 % con AstraZeneca, un 12,1 % con Moderna y el 4,3% con Janssen. Según la curva de Kaplan Meier, a partir de los 186 días postvacunación se observó un aumento en el riesgo de infección mayor del 50 %. La prueba de Log Rank determinó que existían diferencias en el tiempo transcurrido desde la última dosis y momento de la infección por COVID-19 entre los diferentes tipos de vacunas ($p < 0,03$). Se realizó regresión de Cox para conocer el comportamiento de las curvas de supervivencia por cada tipo de vacuna que confirmó estas diferencias ($p < 0,036$). El Hazard Ratios, determinó que los sujetos vacunados con Moderna tenían un riesgo 2,76 veces mayor de padecer la infección por COVID-19 a los 186 días frente a los que se les administró AstraZeneca (IC 95 % 1,37-5,55), ($p < 0,004$). El 53 % de los sujetos tuvo síntomas frente al 47 % que fueron asintomáticos. No se obtuvieron diferencias significativas tipo de pauta vacunal homóloga-curso clínico de la enfermedad ($p < 0,22$).

Conclusiones: se produjo una disminución de la efectividad vacunal con pautas homólogas a los seis meses. Los sujetos vacunados con AstraZeneca tuvieron menor probabilidad de infección a los 186 días que los vacunados con Moderna. No se encontró relación entre la forma clínica de cursar la infección y la pauta homóloga administrada.

PALABRAS CLAVE: COVID-19, Vacunas, Ómicron, Efectividad.

SARS-CoV2 Infection in NAVY personnel with primary vaccination schedule during the appearance of the Omicron variant. survival study

Background: at the end of November 2019, coinciding with the emergence of the Omicron variant appearance in Spain, an increase in COVID-19 infections was observed in military personnel immunised with different types of primary vaccines regimens at the Rota Health Headquarters.

Objectives: to determine if there are any differences in the time elapsed between the primary vaccination pattern and the disease development between the vaccination modalities. As a secondary objective, to know if the type of primary vaccination was associated with the development of symptomatic or asymptomatic COVID-19 disease.

1. Comandante enfermera. Servicio de Sanidad y Enfermería de la Base Naval de Rota. Base Naval de Rota s/n 11530. Cádiz.
2. Teniente médico. Jefatura de Apoyo Sanitario de la Bahía de Cádiz en Rota.
3. Enfermera. Doctora en Ciencias de la Salud. Centro Universitario de Ciencias de la Salud San Juan de Dios, Campus de San Rafael Nebrija. Madrid.
4. Teniente médico. R1 Anestesiología y Reanimación en Hospital Central de la Defensa Gómez Ulla. Madrid.
5. Teniente Coronel Médico. Agrupación Base Aérea de Zaragoza.
6. Comandante enfermera. Jefatura de Apoyo Sanitario de la Bahía de Cádiz San Fernando.
7. Teniente Coronel Médico. Jefatura de Apoyo Sanitario de la Bahía de Cádiz en Rota
8. Coronel Médico. Unidad de Reconocimientos médicos. Sevilla.
9. Médico. Servicio de Neumología del Hospital Universitario de Valme. Área de gestión sanitaria sur de Sevilla. CIBER de Enfermedades Respiratorias (CIBERES), Madrid, España.

Dirección para correspondencia: Guadalupe Gómez de Terreros Caro. Servicio de Sanidad y Enfermería de la Base Naval de Rota. 11530 Rota Naval. España. ggomcar@fn.mde.es. Teléfono de contacto: 956 82 72 02/ Fax 956 82 72 83.

Financiación. Los autores declaramos no haber recibido financiación para la realización de este artículo.

Conflicto de intereses. Los autores declaramos no tener ningún conflicto de intereses.

Recibido: 19 de diciembre de 2023
Aceptado: 3 de octubre de 2023

DOI: 10.4321/S1887-85712023000400003

Methods and results: descriptive survival study (from November 2021 to February 2022). Data collection was carried out through the "COVID-19 Infection Case Notification Sheet". The study focused on homologous patterns. Of the 120 people who became infected, 67,2 % received the primary regimen from Pfizer, 16,4 % from AstraZeneca, 12,1 % from Moderna, and 4,3 % from Janssen. According to the Kaplan-Meier curve, after 186 days post-vaccination, it was observed that there was an increase in the risk of infection greater than 50 %. There was a greater than 50 % increase in the risk of infection at 186 days after vaccination. The log rank test showed that there were differences in the time since the last dose and the time of COVID-19 infection between the different vaccine types ($p < 0.03$). Cox regression was performed to determine the behaviour of the survival curves for each vaccine type, which confirmed these differences ($p < 0.036$). Hazard Ratios showed that subjects vaccinated with Moderna had 2,76 times greater chance of COVID-19 infection in the period starting 186 days after vaccination, compared to those vaccubated wutg AstraZeneca (CI 95 % 1,37-5,55), ($p < 0.004$). 53 % of subjects had symptoms versus 47 % who were asymptomatic. No significant differences were obtained between the type of homologous vaccine regimen and the -clinical course of the disease ($p < 0.22$).

Conclusions: There was a decrease in vaccine efficacy with homologous regimens at 6 months. Subjects vaccinated with AstraZeneca had lower probability of infection at 186 days than those vaccinated with Moderna. No association was found between the clinical form of the infection and the homologous regimen administered.

KEYWORDS: COVID-19; Vaccination; Omicron; Efficacy.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la mejor opción terapéutica para luchar contra la enfermedad grave causada por el virus SARS-CoV_2 son las vacunas[1]. España dispone de cuatro vacunas autorizadas por la Comisión Europea: Pfizer/BioNTech (BNT162b2), autorizada el 21 de diciembre de 2020[2]; Moderna (mRNA-1273) autorizada el 6 de enero de 2021[3]; AstraZeneca (ChAdOx1nCoV-19), autorizada el 29 de enero de 2021[4] y Janssen (Ad26.COV2.S), autorizada el 11 de marzo de 2021[5]. Las cuatro vacunas han mostrado niveles adecuados de eficacia y seguridad[6].

Sin embargo, algunos estudios revelan que las respuestas de anticuerpos neutralizantes y la efectividad de las vacunas (EV), varían según el agente de la vacuna, disminuyen con el tiempo posterior a la vacunación y se ven afectadas negativamente por variantes emergentes[7]. Un ejemplo de esto es que la protección contra la infección durante el oleaje Delta fue menor en comparación con olas anteriores[8]. Además, se han identificado diferencias en las respuestas inmunitarias entre los tipos de vacunas, mostrando mejores resultados las de Pfizer y Moderna, seguidas de AstraZeneca y Janssen[9].

El 26 de noviembre de 2021, la Organización Mundial de la Salud (OMS) anunció la aparición de un nuevo síndrome respiratorio agudo provocado por una variante de coronavirus, desconocida hasta el momento, que denominaron Ómicron (B.1.1.529)[10]. Este hecho generó gran preocupación ya que Ómicron presentó características diferentes respecto a las anteriores variantes: mayor transmisibilidad y un número inusualmente alto de mutaciones en la proteína de pico "S". Esto le permitió evadir los anticuerpos generados por infecciones o las vacunas[11]. Desde el mes de diciembre de 2021, Ómicron paso a ser la variante predominante en España[12]. A este acontecimiento se le sumaba la aparición de nuevos estudios que observaban una disminución de la EV frente a la infección sintomática, la caída de la inmunidad con el paso del tiempo y un elevado número de reinfecciones[7,13].

Durante el periodo comprendido entre el 26 de noviembre de 2021 y 28 de febrero de 2022, coincidiendo con la aparición de la variante Ómicron, sexta ola, se observó en nuestra Jefatura de Sanidad un elevado número de infecciones por SARS-CoV_2 en sujetos con pautas completas de vacunación primaria. Nuestra hipótesis de trabajo es que el estudio del tiempo transcurrido entre la última dosis administrada y el momento de la infección nos puede orientar sobre si existen diferencias en los tiempos de inmunidad generadas por las pautas vacunales primarias. Además, según la pauta vacunal primaria de cada paciente, la sintomatología puede variar.

OBJETIVOS:

Principal: determinar si existen diferencias significativas en el tiempo transcurrido entre la pauta de vacunación primaria y el desarrollo de la enfermedad entre las diferentes modalidades de vacunación.

Secundario: conocer si el tipo de pauta de vacunación primaria está relacionada con el desarrollo de enfermedad COVID-19 sintomática o asintomática.

MATERIAL Y MÉTODOS

DISEÑO: estudio descriptivo de supervivencia. Periodo comprendido entre el 26 de noviembre de 2021 y 28 de febrero de 2022.

POBLACIÓN: personal militar de la Armada destinado en unidades de tierra de la Base Naval de Rota que fue declarado caso confirmado de COVID 19 al Instituto de Medicina Preventiva de Defensa (IMPDEF) por la Jefatura de Apoyo Sanitario de Rota. Los criterios de inclusión fueron:

1. haber recibido cualquiera de las pautas vacunales primarias contra la COVID 19 propuestas por el Ministerio de Sanidad.
2. haber sido declarado caso confirmado por infección por SARS-CoV_2 al IMPDEF durante el periodo de estudio.
3. personal con pauta primaria al que se le administró la dosis de recuerdo y se infectó durante los catorce días posteriores a su administración, el tiempo que se considera necesario para que la dosis de recuerdo se considere efectiva.

Se excluyó al personal no vacunado o parcialmente vacunado y sujetos con pautas de recuerdo que se infectaron a partir del quinceavo día tras su administración.

MUESTRA: se notificaron 132 casos al IMPDEF desde el 26 de noviembre de 2021 al 28 de febrero de 2022.

MATERIALES Y MÉTODO

Variables principales:

- Tipo de pauta primaria: para registrar el tipo de pauta vacunal primaria completa se establecieron 4 grupos. GRUPO 1: Sujetos que recibieron dos dosis de Pfizer, Moderna o AstraZeneca o una dosis de Janssen (pautas homólogas); el GRUPO 2 los sujetos a los que se les había administrado primera dosis de AstraZeneca y una segunda dosis con Moderna o Pfizer (pautas heterólogas); GRUPO 3 englobaba a los sujetos que habían pasado la infección por $SARSCoV_2$ y se les administró una dosis de vacuna; GRUPO 4 se recogieron los casos que tenían una dosis de vacuna, posteriormente pasaron la infección y, después, se les administró otra dosis de vacuna.

Se consideró pauta completa si transcurrió el intervalo óptimo de espera mínimo para la seroconversión, reflejados en las fichas técnicas de cada vacuna para considerarlas efectivas: Pfizer >7 días a partir de la última dosis, Moderna >14 días a partir de la última dosis, AstraZeneca >15 días a partir de la última dosis y Janssen >14 días.

Si la infección se produjo dentro de ese periodo, no se consideró al sujeto completamente vacunado.

- Presentación clínica: se clasifican a los sujetos en sintomáticos y asintomáticos. En el primer grupo se hizo distinción en función de si la sintomatología era leve, entendiendo que cursase como un cuadro catarral sin evidencia de neumonía ni hipoxia; moderada, en la que el principal síntoma fuese la fiebre y pudiese estar acompañada de tos y/o taquipnea, pero sin signos de neumonía grave; y grave, aquellas personas que hubiesen necesitado ingreso hospitalario por presentar signos clínicos de neumonía.

Variables secundarias

- Sociodemográficas: edad y sexo (hombre/mujer).
- Fecha de inicio de enfermedad: en los casos sintomáticos se consideró la fecha de inicio el momento de aparición de los síntomas. En los casos asintomáticos fue la fecha de la realización de la Prueba de Diagnóstico de Infección Aguda (PDIA).
- Fecha de última dosis administrada: pudiendo ser la fecha de la última dosis administrada de la pauta primario o la fecha de la dosis de recuerdo si fuera el caso.
- Días transcurridos tras última dosis administrada e inicio de enfermedad: se calculó restando la fecha de inicio de enfermedad menos la fecha de la última dosis.

RECOGIDA DE DATOS: a través de la «ficha de notificación y recogida de información de casos de infección por COVID 19» obtuvimos los datos de los pacientes confirmados durante el periodo de estudio. Se creó una base de datos anonimizada en Microsoft Office Excel® para posterior análisis estadístico con SPSS®v22 en la que se registró la siguiente información de cada caso: sexo, edad, tipo de pauta vacunal, fecha de inicio de enfermedad, fecha última dosis, presentación clínica y se consultó el programa de vacunaciones del Ministerio de Defensa (CENDALA), en los casos donde la ficha no ofreció información completa respecto a la pauta vacunal del sujeto. Debieron cumplirse todos los criterios de inclusión y ningún criterio de exclusión.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO: se realizó un análisis descriptivo de todas las variables recogidas. Las variables cualitativas se expresaron mediante frecuencias absolutas y porcentajes, mientras que, las cuantitativas, con la media y desviación típica. Para analizar el tiempo transcurrido entre las diferentes pautas vacunales y el momento de la infección, se usó la curva de supervivencia con el método no paramétrico de Kaplan-Meier. Para comparar las curvas de supervivencia correspondientes a cada pauta vacunal se aplicó el test de Log-Rank. Se realizó análisis de supervivencia para las diferentes pautas vacunales, utilizando la Regresión de Cox y se aplicó el *Hazard Ratio* para estudiar la función de riesgo de cada tipo de vacuna.

La medida de asociación entre dos variables categóricas se efectuó mediante la $\chi 2$ de Pearson, con su intervalo de confianza del 95 %. En todos los casos, como grado de significación estadística, se empleó un valor de $p < 0,05$ y la aplicación estadística fue el paquete SPSS® versión 22.

CONSIDERACIONES ÉTICAS: el protocolo de estudio fue autorizado por el Comité de Ética e Investigación Clínica del Hospital Central de la Defensa Gómez Ulla.

En todo el proceso del trabajo, el equipo investigador ha asumido las Normas de Buena Práctica Clínica, las obligaciones establecidas en la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de protección de datos personales y garantía de los derechos digitales y la Ley 41/2002, de 14 de noviembre, básica reguladora de la autonomía del paciente y de derechos y obligaciones en materia de información y documentación clínica; mediante el tratamiento de los datos debidamente anonimizados. Además, se actuó dentro de los marcos del Reglamento General UE 679/2016, la Ley 14/2007 de 3 julio de investigación biomédica y siguiendo las normas de buena práctica clínica y la declaración de Helsinki.

RESULTADOS

El total de casos de infección por $SARS\text{-}CoV_2$ que fue declarado desde nuestra Jefatura al IMPDEF durante el periodo de estudio fue de 132 casos. Se excluyeron un total de doce sujetos: nueve de ellos por haberse infectado pasados catorce días tras recibir la dosis de recuerdo y tres por presentar negativa a la vacunación. Finalmente fueron incluidos en el estudio un total de 120 sujetos, correspondiente al 90,9 % de la muestra: 81 hombres (67,5 %) y 39 mujeres (32,5 %). La edad media de los mismos fue de $41,27 \pm 6,96$ años y el rango estuvo comprendido entre los veintisiete y sesenta y un años. De ellos, 116 (96,67 %) pertenecían al GRUPO 1 (pautas homólogas) de pauta de vacunación y cuatro (3,33 %) estaban incluidos en el GRUPO 3, (sujetos que recibieron una única dosis de vacuna porque previamente se habían infectado). No registramos casos de infección en sujetos del GRUPO 2 (pautas heterólogas) y del GRUPO 4 (una dosis inicial y una segunda dosis de vacuna posterior a la infección por COVID-19).

Al no conseguir una muestra suficientemente representativa en pautas vacunales que no sean las homólogas, se han centrado los objetivos en este tipo de vacunación primaria (GRUPO 1)

De los vacunados con pautas homólogas (GRUPO 1), setenta y ocho eran hombres (67,2 %) y treinta y ocho mujeres (32,8 %) con una edad media de 41 ± 6,98 y rango entre los veintisiete y sesenta y un años.

El 67,2 % habían recibido una pauta primaria completa con Pfizer, el 16,4 % con AstraZeneca, un 12,1 % con Moderna y el 4,3 % con Janssen

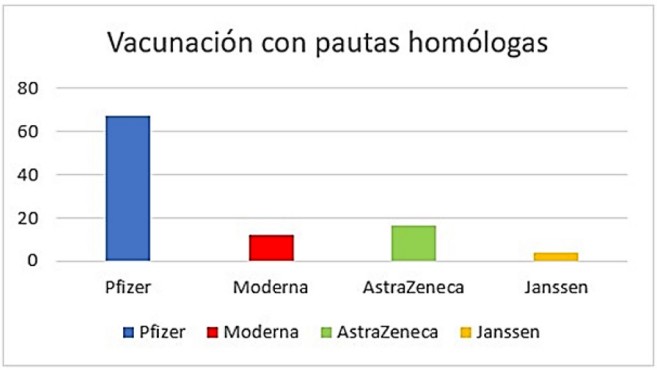


Figura 1. *Distribución de los sujetos según pauta vacunal homóloga recibida en porcentaje*

Para realizar una estimación del tiempo que transcurre entre la fecha en la que se administra la última dosis de vacuna y la probabilidad de infección por COVID 19, incluyendo en este análisis todos los tipos de vacunas homólogas, se realizó la curva de supervivencia de Kaplan-Meier. Se observó que, a partir de los 186 días postvacunación, la probabilidad de riesgo de infección era mayor del 50 %, con un intervalo de confianza del 95 % comprendido entre los 180,72 y 190,28 días.

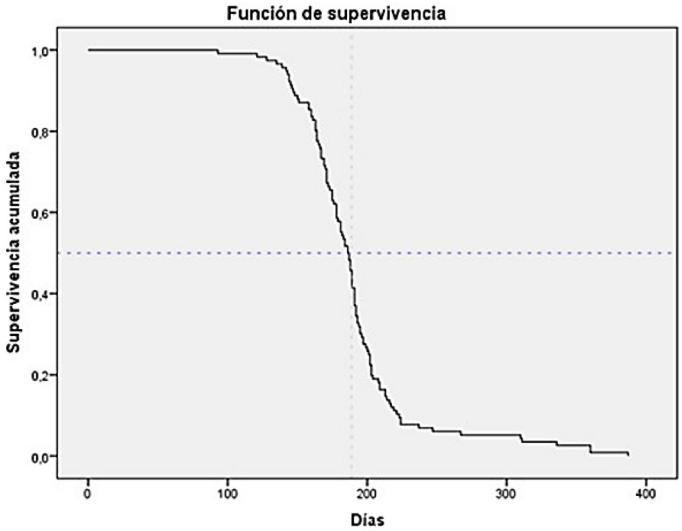


Figura 2. *Curva de supervivencia de Kaplan-Meier para pautas homólogas*

Al aplicar el test de Log Rank se observó que existían diferencias estadísticamente significativas en la probabilidad de padecer la infección según el tiempo transcurrido desde la última dosis entre los diferentes tipos de vacunas (p <0,03).

En la tabla 1 se muestran los tiempos estimados de supervivencia por cada tipo de vacunación homóloga. Se observa que la vacuna de AstraZeneca es la que tiene un tiempo de supervivencia mayor (202 días) y la vacuna de Moderna presentó menor tiempo (166 días).

Pauta Homóloga (GRUPO 1)	Mediana			
	Estimación	Error estándar	Intervalo de confianza de 95 %	
			Límite inferior	Límite superior
Pfizer	181	4,416	172,345	189,655
Moderna	166	4,365	157,444	174,556
AstraZeneca	202	2,902	196,312	207,688
Janssen	189	0,548	187,926	190,074
Global	186	2,693	180,723	191,277

Tabla 1. *Estimación de los tiempos (días) de supervivencia por cada tipo de pauta vacunal*

El análisis de regresión de Cox describe el comportamiento de las curvas de supervivencia ajustadas a cada categoría de pauta homóloga, y mostró que existían diferencias significativas entre los diferentes tipos de vacunas (p <0,036).

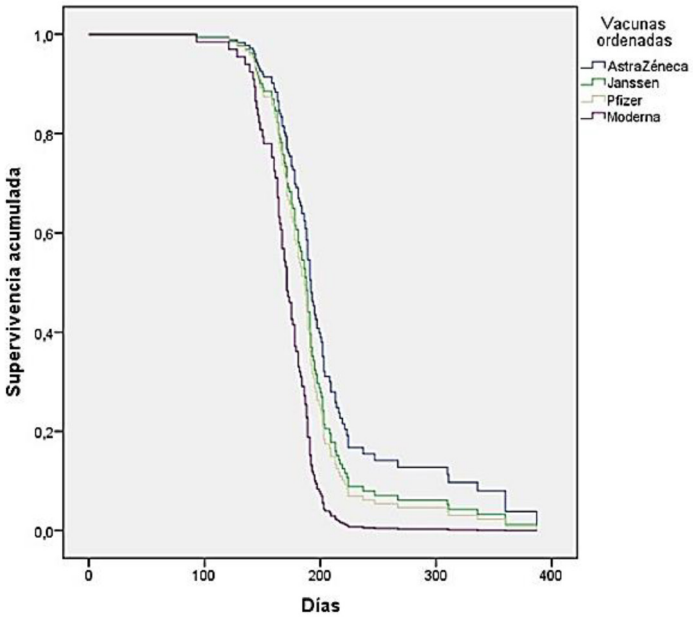


Figura 3. *Curva de supervivencia en pautas homólogas*

El análisis de *Hazard Ratios* (HR) mostró que los pacientes vacunados con Moderna tenían un riesgo 2,759 veces mayor de padecer la infección por COVID-19 a los 186 días frente que aquellos a los que se le administró la pauta con la vacuna de AstraZeneca con un intervalo de confianza del 95 % comprendido entre 1,372 y 5,548 (p <0,004). No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre el resto marcas vacunales.

Al analizar el curso clínico de la infección por COVID-19 de manera global en los sujetos en estudio, se observó que el 47 % no tuvo síntomas. El porcentaje restante (53 %) cursó con algún tipo de síntoma. De estos, el 43 % sufrió infección moderada y el 10 %

Pauta Homóloga (GRUPO 1)	B	SE	Wald	gl	Sig.	Exp(B)	95,0% CI para Exp(B)	
							Inferior	Superior
AstraZeneca			8,189	3	0,042			
Janssen	0,303	0,505	0,36	1	---	1,354	0,503	3,647
Pfizer	0,4	0,261	2,338	1	---	1,491	0,893	2,489
Moderna	1,015	0,356	8,113	1	0,004	2,759	1,372	5,548

Tabla 2. *Análisis Hazard Ratios por cada tipo de pauta vacunal.*

restante, infección leve. No se registraron pacientes que hubieran necesitado ingreso hospitalario, ni fallecimientos.

En la figura 4 se representa el recuento numérico de los sujetos por tipo de vacuna administrada y curso clínico de la enfermedad.

La vacuna de Pfizer presentó el mismo número de sujetos (treinta y cinco) que cursaron la infección asintomática o con clínica moderada. Solo ocho de ellos tuvo síntomas leves.

Los vacunados con Moderna estuvieron repartidos entre los grupos de asintomáticos (6) e infección moderada (8). Ninguno cursó con infección leve.

En los sujetos con pauta de AstraZeneca más de la mitad (once) cursó la enfermedad sin síntomas, seis sufrieron infección moderada y únicamente dos infección leve.

De los que se vacunaron con Janssen, dos de ellos cursaron con infección leve, otros dos de manera asintomática y uno de forma moderada.

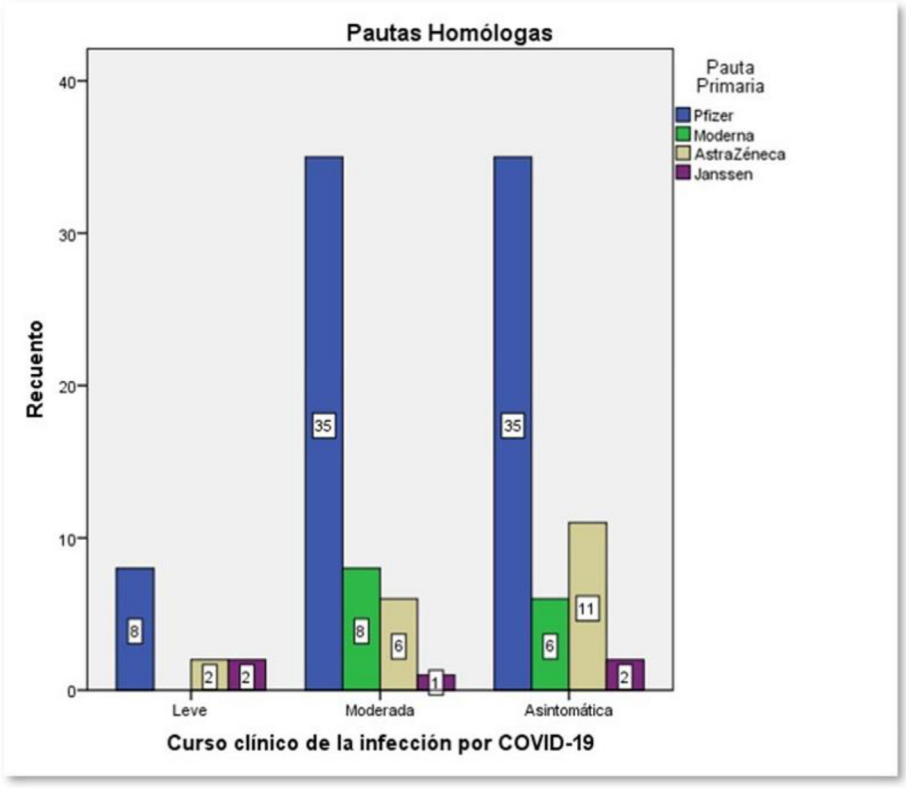


Figura 4. *Distribución de la muestra según pauta administrada y curso clínico de la infección por COVID-19*

La posible asociación entre el tipo de pauta vacunal homóloga y el curso clínico de la enfermedad se analizó mediante la χ^2 de Pearson. No se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas (p <0,22).

DISCUSIÓN

Al estudiar el tiempo transcurrido desde que el sujeto completa su vacunación con pautas homólogas y el momento de la infección, en nuestro estudio se observa que, a los 186 días, la probabilidad de infección aumenta en más del 50 %. Este resultado coincide con la bibliografía consultada en la que todos los artículos confirman que la protección de la inmunidad adquirida tras la vacunación decae a los seis meses.[14-16].

Antes de la aparición de la variante Ómicron, el meta-análisis realizado por Feikin D. *et al.*, para estimar la EV con pautas homólogas, mostró que esta disminuía en un 20-30 %, a los seis meses [17]. Sin embargo, estudios posteriores centrados en la variante Ómicron reflejaron que para todas las pautas la EV no superaba el 10 % pasadas las veinticuatro semanas, EV mucho menor que la disminución producida durante la anterior variante Delta[18].

En nuestros resultados se observa un comportamiento muy similar en las curvas de supervivencia de los cuatro tipos de vacunas, sin embargo, sí hallamos diferencias en las estimaciones de los tiempos de supervivencia entre los sujetos vacunados con Moderna (166 días) y los sujetos vacunados con AstraZeneca (202 días) (p <0,004).

Hemos encontrado pocos estudios que comparen la EV de cada tipo de vacuna de las pautas homólogas exclusivamente durante la aparición de Ómicron, y los resultados de estos son diferentes entre sí. De entre los artículos consultados existe un estudio de cohortes retrospectivo, realizado en la República Checa que sí apunta a que la EV era ligeramente mayor en la pauta de AstraZeneca que la presentada por Moderna, del 51 % (IC 95 % 23-69) y 47 % (IC 95 % 45-49) respectivamente frente a la variante Ómicron, lo que coincide con nuestros resultados[19].

En los resultados obtenidos, únicamente el 3,33 % de los infectados se encontraba en el grupo de vacunados con una única dosis de vacuna porque previamente habían pasado la enfermedad (GRUPO 3). Esta tasa tan baja de infectados puede estar relacionada con lo observado en estudios que demuestran que, las personas previamente infectadas por COVID-19 que reciben posteriormente una única dosis de vacuna, producen una «inmunidad híbrida» muy robusta, resultante de la combinación de la inmunidad natural y la inmunidad generada por las vacunas[20]. Estudios como el realizado por Y. Goldberg *et al*. Señalan que la «inmunidad híbrida», produce mayores niveles de anticuerpos neutralizantes y proporciona mayor protección contra infecciones que la inmunidad conferida por vacunación o infección sola[21]«

En las recomendaciones de vacunación frente al COVID-19 publicadas por el Ministerio de Sanidad de fecha del 22 de septiembre del presente año, pone de manifiesto el beneficio de este tipo de vacunación que además de presentar mejor protección frente a nuevas variantes del virus, sugieren que esta podría ser más duradera[22].

Con respecto a las pautas heterólogas, aquellas que utilizan como primera dosis vacunas de vector de adenovirus y segunda dosis las vacunas ARNm, fueron una alternativa segura e indujeron incluso mejor respuesta inmune que las pautas homólogas[23,24].

En nuestros resultados, no tuvimos ningún caso de infección por COVID-19 en sujetos con este tipo de pauta vacunal, lo que confirma de forma indirecta lo descrito en la literatura.

Prácticamente todos los artículos apuntan a la necesidad de ahondar en estudios que aclaren sobre los tiempos de inmunidad tras la infección, inmunidad natural o híbrida; lo que parece claro tanto en lo encontrado en nuestros resultados como en la literatura consultada es que, la protección frente a Ómicron por las series primarias de vacunación, sea cual sea su naturaleza, tiene una duración limitada estimada de seis meses[25].

En los resultados obtenidos al comparar el curso clínico de la infección (asintomática, leve o moderada), no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre ellas.

No se notificó ningún paciente en el que cursara de forma grave la infección y no hubo fallecimientos. Este hecho concuerda con la literatura consultada que refiere que aunque se produce una debilidad de la inmunidad a partir de los seis meses tras la vacunación, los sujetos que recibieron dos dosis, muestran una elevada protección frente al riesgo de hospitalización y a la muerte por COVID-19, en comparación con las personas no vacunadas también con la variante Ómicron[26].

LIMITACIONES

Principalmente la limitación más importante de nuestro estudio es el pequeño tamaño muestral conseguido en algunas pautas vacunales primarias. Muchos de los casos de infección por SARS-CoV-2 no fueron notificados al IMPDEF por dos motivos principales, el primero se debió a la autorización por parte del Ministerio de Sanidad del uso, a nivel particular, de los test de antígenos como método diagnóstico, lo que provocó que pacientes que dieron positivo en sus domicilios, no realizaran la comunicación de su infección por conducto militar, sino que lo hicieron directamente vía telefónica a través de sus seguros médicos. Por otro lado, muchos de los sujetos que se infectaron se encontraban disfrutando el permiso de Navidad fuera de la provincia y no notificaron su baja.

Otra limitación corresponde a que la franja de edad, por las características de la población estudiada, hace que los resultados no puedan extrapolarse a la población general

Añadir que, nuestro estudio, muestra la situación en un momento puntual y dados los continuos cambios referentes a todo lo que tiene que ver con la pandemia y la vacunación, los datos obtenidos pueden variar en un corto espacio de tiempo.

6. CONCLUSIONES

Se produjo una disminución de la EV a los seis meses tras la vacunación en las pautas homólogas.

Los sujetos vacunados con AstraZeneca tuvieron menor probabilidad de infección a los 186 días que los vacunados con Moderna.

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la forma clínica de cursar la infección por COVID-19 en relación con la pauta homóloga administrada.

BIBLIOGRAFÍA

1. Ministerio de Sanidad. Análisis de la efectividad de la vacunación frente a COVID-19. Estudio por método screening. Estimaciones desde abril 2021 a febrero 2022.
2. Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud. Guía Técnica COMIRNATY 30 µg/dosis (Vacuna COVID-19 ARNm, Pfizer- BioNTech). 2022.
3. Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud. Grupo de Trabajo Técnico de Vacunación COVID-19. Guía Técnica SPIKEVAX (Vacuna COVID- 19 ARNm, Moderna). Guía Técnica SPIKEVAX (Vacuna COVID-19 ARNm, Moderna). 2022.
4. Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud. Grupo de Trabajo Técnico de Vacunación COVID-19. Guía Técnica Vaxzevria (COVID-19 Vaccine AstraZeneca). 2022.
5. Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud. Grupo de Trabajo Técnico de Vacunación COVID-19. Guía Técnica COVID-19 Vaccine Janssen. 2022.
6. Marco JJG, Pasquín MJÁ, Martín SM. Efectividad y seguridad de las vacunas para el SARS-CoV-2 actualmente disponibles. FMC Form Medica Contin en Aten Primaria.2021;28(8):442–51.
7. Pérez-Then E, Lucas C, Monteiro VS, Miric M, Brache V, Cochon L, et al. Neutralizing antibodies against the SARS-CoV-2 Delta and Omicron variants following heterologous CoronaVac plus BNT162b2 booster vaccination. Nat Med. 2022; 28(3):481-485.
8. Chen J, Wang R, Gilby NB, Wei GW. Omicron Variant (B.1.1.529): Infectivity, Vaccine Breakthrough, and Antibody Resistance. J Chem Inf Model. 2022;62(2):412–22.
9. Ministerio de Sanidad. Análisis de la efectividad de la vacuna frente a Covid-19 en España. Tercer Informe. 2021.
10. Arabia S, Africa S, Kong H, Republic C, Africa S. Emergence of new SARS-CoV-2 Variant of COncern Omicron (B.1.1.529) - highlights Africa´s research capbilities, but exposes major knowledge gaps, inequities of vaccine distribution, inadequacies in global COVID-19 response and control efforts. Int J Infect Dis. 2022;114:268–72.
11. Keeton R, Tincho MB, Ngomti A, Baguma R, Benede N, Suzuki A, et al. T cell responses to SARS-CoV-2 spike cross-recognize Omicron. Nature. 2022;603(7901):488-492.
12. Garcia-Beltran WF, St. Denis KJ, Hoelzemer A, Lam EC, Nitido AD, Sheehan ML, et al. mRNA-based COVID-19 vaccine boosters induce neutralizing immunity against SARS-CoV-2 Omicron variant. Cell. 2022;185(3):457-466.e4.

13. Abu-Raddad, L. J., Chemaitelly, H., Ayoub, H. H., Tang, P., Coyle, P., Hasan, M. R., Bertollini, R, et al. Relative infectiousness of SARS-CoV-2 vaccine breakthrough infections, reinfections, and primary infections. Nature communications. 2022; 13(1):1-11.
14. Edwards AKM, Orenstein WA. COVID-19 : Vaccines. UpToDate. 2022.
15. Ferdinands JM, Rao S, Dixon BE, Mitchell PK, DeSilva MB, Irving SA, et al. Waning 2-Dose and 3-Dose Effectiveness of mRNA Vaccines Against COVID-19–Associated Emergency Department and Urgent Care Encounters and Hospitalizations Among Adults During Periods of Delta and Omicron Variant Predominance — VISION Network, 10 States, Aug. MMWR Morb Mortal Wkly Rep. 2022;71(7):255–63.
16. Levin EG, Lustig Y, Cohen C, Fluss R, Indenbaum V, Amit S, et al. Waning Immune Humoral Response to BNT162b2 Covid-19 Vaccine over 6 Months. N Engl J Med. 2021;385(24):e84.
17. Feikin DR, Higdon MM, Abu-Raddad LJ, Andrews N, Araos R, Goldberg Y, et al. Duration of effectiveness of vaccines against SARS-CoV-2 infection and COVID-19 disease: results of a systematic review and meta-regression. Lancet. 2022 Mar 5;399(10328):924–44.
18. Kall M, Groves N, Connell AO, Simons D, Blomquist PB, Zaidi A, et al. Covid-19 Vaccine Effectiveness against the Omicron (B.1.1.529) Variant. N Engl J Med. 2022;386(16):1532-1546.
19. Zhou Z, Zhu Y, Chu M. Role of COVID-19 Vaccines in SARS-CoV-2 Variants. Front Immunol. 2022;13(May):1–15.
20. Crotty S. Hybrid immunity. Science (80-). 2021;372(6549):1392–3.
21. Goldberg Y, Mandel M, Bar-On YM, Bodenheimer O, Freedman LS, Ash N, et al. Protection and Waning of Natural and Hybrid Immunity to SARS-CoV- 2. N Engl J Med. 2022;386(23):2201–12.
22. Ministerio de Sanidad. Recomendaciones de vacunación frente a COVID-19 para el otoño en España. 2022.
23. Dueñas, A. F., Sánchez, A. L., Lucerón, C. O., Cejudo, L. S. C., Conde,
24. S. F., Gudino, E. C.,et al. Pautas heterólogas de vacunación frente a la COVID-
25. 19: Inmunogenicidad y seguridad. Revista Española de Salud Pública. 2021;1– 5.
26. Ghazvini K, Karbalaei M, Keikha M. Third booster vaccination and stopping the Omicron, a new variant of concern. Vacunas. 2022 Sep- Dec;23:S103-S110.
27. Altarawneh HN, Chemaitelly H, Ayoub HH, Tang P, Hasan MR, Yassine HM, et al. Effects of Previous Infection and Vaccination on Symptomatic Omicron Infections. N Engl J Med. 2022;387(1):21–34.
28. Martellucci CA, Flacco ME, Soldato G, Di Martino G, Carota R, Caponetti A, et al. Effectiveness of COVID-19 Vaccines in the General Population of an Italian Region before and during the Omicron Wave. Vaccines. 2022;10(5):1– 14.

Validación de un método de espectroscopía de absorción atómica con vapor frío e inyección de flujo para la medición de mercurio total en productos de la pesca

Carbajo-Otero A.[1], Lozano-Benito D.[2], Velo-Méndez JM.[3], Martín-Touset ML.[4], Zamora-Benito A.[5]

Sanid. mil. 2023; 79 (4): 226-233, ISSN: 1887-8571

RESUMEN

Introducción: el mercurio (Hg) se acumula en las grandes especies predadoras de los ecosistemas marinos, como el atún, el pez espada o los tiburones.

Objetivo: validar, mediante adiciones, un método de espectroscopía de absorción atómica con vapor frío e inyección de flujo para la medición de Hg total en productos de la pesca.

Material y métodos: se analizaron dieciocho muestras de diferentes productos de la pesca, adicionándolas a cuatro rangos: bajo (0,1 mg/kg); intermedio (0,5 y 1,0 mg/kg) y alto (2,0 mg/kg). Estas se digirieron en horno microondas y se analizaron con un espectrómetro de absorción atómica.

Resultados: la variedad de matrices y los buenos resultados de exactitud y de precisión confirmaron la selectividad del método. El rango de trabajo se estableció entre 0,10-0,32 mg/kg de Hg en muestra, fijándose el límite de cuantificación en 0,10 mg/kg. Todas las rectas de calibración cumplieron el modelo de regresión lineal con significación estadística ($p < 0,05$). La veracidad fue del 4,28 %; 3,20 %; 12,28 % y 0,84 % para los rangos de 0,1 mg/kg; 0,5 mg/kg; 1,0 mg/kg y 2,0 mg/kg, respectivamente. La recuperación promedio fue del 102,54 %. Los valores de reproducibilidad Horrat ($Horrat_R$) fueron 0,41; 0,30; 0,37 y 0,66 y los valores de repetibilidad Horrat ($Horrat_r$) 0,48; 0,35; 0,11 y 0,47 para los rangos de adición de 0,1 mg/kg; 0,5 mg/kg; 1,0 mg/kg y 2,0 mg/kg, respectivamente. Los valores de incertidumbre relativa en cada rango fueron inferiores al 25 %.

Conclusión: nuestro método fue validado al cumplir los requisitos legales y los criterios de aceptación fijados previamente.

PALABRAS CLAVE: validación, espectroscopía, mercurio, productos de la pesca.

Validation of a cold vapor atomic absorption spectroscopy methodith flow injection for the measurement of total mercury in fishery products

SUMMARY

Introduction: mercury (Hg) accumulates in large predatory species in marine ecosystems, such as tuna, swordfish, or various sharks species.

Objective: to validate, through additions, a method of atomic absorption spectroscopy with cold vapour and flow injection system for the measurement of total Hg in seafood products.

Material and methods: a total of 18 samples of different seafood products were analysed, spiking them to 4 ranges: low (0.1 mg/kg); intermediate (0.5 and 1.0 mg/kg) and high (2.0 mg/kg). These were digested in a microwave oven and analysed with an atomic absorption spectrometer.

Results: the diversity of the samples and the good accuracy and precision of the results confirmed the selectivity of the method. The working range of the method was established between 0.10-0.32 mg/kg of Hg in the sample and the limit of quantification at 0.10 mg/kg. All calibration lines fitted the linear regression model with statistical significance ($p < 0.05$). The trueness was 4.28%; 3.20 %; 12.28 % and 0.84% respectively for the 0.1 mg/kg; 0.5 mg/kg; 1.0 mg/kg and 2.0 mg/kg ranges, respectively. The average recovery of the method was 102.54 %. Horrat reproducibility ($Horrat_R$) values were 0.41; 0.30; 0.37 and 0.66 and Horrat repeatability ($Horrat_r$) values were 0.48; 0.35; 0.11 and 0.47 for the 0.1 mg/kg; 0.5 mg/kg; 1.0 mg/kg and 2.0 mg/kg spiking ranges, respectively in each case. The relative uncertainty values in each range were lower than the fixed limit of 25 %.

Conclusion: our method was validated by fulfilling the regulatory requirements and the previously established acceptance criteria.

KEYWORDS: Validation, Spectroscopy, Mercury, Seafood products.

1. Capitán veterinario Hospital General de la Defensa. Zaragoza.
2. Comandante veterinario. Centro Militar de Veterinaria de la Defensa Servicio de Seguridad Alimentaria y Salud Pública. Madrid.
3. Subteniente CGET. Centro Militar de Veterinaria de la Defensa. Servicio de Seguridad Alimentaria y Salud Pública. Madrid.
4 Técnico Superior de Laboratorio. Centro Militar de Veterinaria de la Defensa. Servicio de Seguridad Alimentaria y Salud Pública. Madrid.
5. Teniente coronel veterinario. 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 Orad y Gajías. Vía Ibérica 1. 50009, Zaragoza Telf.: 976305000. Correo: acarot1@mde.es

Recibido: 20 de diciembre de 2022
Aceptado: 22 de noviembre de 2023

Doi: 10.4321/S1887-85712023000400004

INTRODUCCIÓN

El mercurio (Hg) muestra un efecto bioacumulativo en las especies predadoras de gran tamaño, sobre todo en ecosistemas marinos[1-3], mientras que en las cadenas tróficas terrestres no representa un papel importante [4]. En los seres vivos las formas orgánicas son mayoritarias, sobre todo el metilmercurio (Me-Hg), que es la especie dominante y la que genera los efectos adversos más graves[2], pudiendo representar entre el 80-100 % del Hg total en los peces[3,5].

El Reglamento (CE) Nº 1881/2006 de la Comisión, de 19 de diciembre, por el que se fija el contenido máximo de determinados contaminantes en los productos alimenticios, así como sus modificaciones posteriores, establecen los contenidos máximos de Hg en productos de la pesca en 0,3 mg/kg, 0,5 mg/kg o 1 mg/kg en función del género y de la especie[6]. Teniendo en cuenta el patrón español de consumo de pescado, la evidencia científica disponible y los límites máximos de Hg fijados en el citado Reglamento, la Agencia Española de Seguridad Alimentaria (AESAN) actualizó en el año 2019 las recomendaciones de consumo de pescado respecto a su contenido en mercurio[7].

Para determinar la concentración de Hg en productos de la pesca y comprobar su adecuación con los contenidos máximos señalados anteriormente, es necesario analizar las muestras en laboratorios especializados que cuenten con técnicas validadas o acreditadas. La validación del método analítico es un componente esencial para que un laboratorio consiga resultados analíticos fiables y comparables a los de otros laboratorios especializados, siendo además indispensable como paso previo a la acreditación del método. La validación se define como la confirmación, mediante examen y pruebas efectivas que aporten evidencias objetivas, de que se cumplen los requisitos particulares de un uso específico previsto[8]. Para ello, durante la ejecución de los ensayos se deben estudiar una serie de parámetros o características de desempeño.

El objetivo principal de este estudio ha sido validar, mediante adiciones, un método de espectroscopía de absorción atómica con vapor frío e inyección de flujo (CVAAS), para la medición de Hg total en productos de la pesca en el laboratorio de Seguridad Alimentaria y Salud Pública (SAS) del Centro Militar de Veterinaria de la Defensa (CEMILVETDEF). Asimismo, como objetivos secundarios se han marcado los siguientes: diseñar el plan de validación y establecer las características de desempeño, realizar los ensayos conforme a la metodología de los procedimientos internos del laboratorio, valorar la selectividad o especificidad del método y el posible efecto matriz, y valorar la validez de los resultados estableciendo la incertidumbre y los parámetros de control de calidad interno.

MATERIALES Y MÉTODOS

Diseño del estudio

Se analizaron dieciocho muestras por duplicado de diferentes productos de la pesca, diecisiete alimentos procedentes de un mercado local y de raciones individuales de combate (RIC), y un material de referencia certificado (MRC) de músculo de pescado liofilizado (ERM-BB422). Los ensayos se realizaron en trece días distintos, por tres analistas diferentes y adicionando las muestras a cuatro rangos organizados en tres niveles: nivel bajo (rango 0,1 mg/kg); nivel intermedio (rangos 0,5 mg/kg y 1,0 mg/kg) y nivel alto (rango 2,0 mg/kg). En la tabla 1 se muestra la distribución de muestras, de analistas y de rangos de adición del plan de validación.

La metodología de trabajo se basó en los procedimientos internos operativos PTA-BR-023 (digestión ácida de las muestras) y PTA-BR 024 (determinación de mercurio en pescados y productos de la pesca por CVAAS), este último basado en la norma UNE-EN 13806:2002. Determinación de mercurio por CVAAS tras digestión bajo presión[9].

Día	Analista	Muestra	Rangos de validación (mg/kg)			
			0,1	0,5	1,0	2,0
1	1	Conserva de sardinas	X			X
2	2	Dorada	X	X		
3	3	Emperador		X	X	
		Salmón al curry	X			
4	1	Salmón al curry				X
		Calamar	X	X		
5	2	Gamba	X		X	
6	3	Anchoas			X	X
7	2	Atún en conserva			X	
8	3	Atún en conserva				X
		Dorada	X		X	
9	1	Pulpo conserva		X		
		Mojama				X
10	3	Calamar		X		
		Mejillón	X		X	
11	1	Pulpo conseva	X	X	X	X
12	2	Salmón curry		X		X
13	1	*ERM-BB422 (Fish muscle)*		*0,601*		
Total de ensayos/rango			**8**	**7 + *1***	**7**	**7**

En cursiva el MRC liofilizado de músculo de pescado.

Tabla 1. *Relación de muestras (n = 18), analistas (n = 3), días (n = 13) y rangos de adición (n = 4) durante el plan de validación.*

Preparación de la muestra

Se separaron las partes comestibles de cada producto de la pesca y posteriormente se homogeneizaron en una picadora Moulinex®. Seguidamente, en un tubo de teflón previamente tarado, se pesó con balanza de precisión (AND HR-202i) la cantidad máxima de 3,0 g para muestras húmedas y de 1,0 g para muestras secas (MRC ERM-BB422).

Posteriormente, se añadieron 5,0 ml de ácido nítrico concentrado (ácido nítrico 65 %, Suprapur® para análisis de trazas, Supelco®) y 2,0 ml de peróxido de hidrógeno al 6 % (por dilución del peróxido de hidrógeno 30 % p/v, Panreac AppliChem®), y se realizaron las adiciones por duplicado con los rangos que se muestran en la tabla 1. También se preparó un blanco de reactivos (sin muestra de alimento) con las mismas cantidades de ácido nítrico y peróxido de hidrógeno citadas anteriormente; y un control de calidad (QC) de una concentración de 10 ppb de una solución estándar comercial (Sigma-Aldrich 75111).

Las muestras se digirieron en horno microondas (Anton Paar Multiwave GO), con una rampa de calentamiento durante diez minutos hasta 180º C y manteniendo esta temperatura otros diez minutos. Posteriormente, se añadió 1,50 ml de HCl concentrado a cada digerido y se diluyó enrasando en matraz aforado a 50 ml con agua ultrapura para obtener la muestra de análisis. Las muestras fortificadas a los rangos intermedio (0,5 y 1,0 mg/kg) y alto (2,0 mg/kg) se diluyeron 1:2, 1:4 y 1:10, respectivamente, con ácido nítrico al 10 %.

Procedimiento analítico

Antes de cada ensayo se realizó una recta de calibrado empleando un blanco patrón y cuatro soluciones patrón (1 ppb, 5 ppb, 10 ppb y 20 ppb) a partir de una solución de Hg trazable de 1.000 ppm (Panreac AppliChem®). Los ensayos se realizaron en un espectrómetro de absorción atómica (Perkin Elmer, AAnalyst 200) con auto muestreador (Perkin Elmer AS-90) y sistema de inyección de flujo (Perkin Elmer FIAS 100).

Características de desempeño incluidas

Selectividad/especificidad

Se seleccionaron diferentes tipos de productos de la pesca representativos de entre los más consumidos en las instalaciones alimentarias militares (IAM). Asimismo, se consideraron matrices que por su composición pudieran presentar interferencias o efecto matriz.

Rango lineal e intervalo de trabajo

El intervalo de trabajo del instrumento obtenido con el blanco patrón y los cuatro patrones de calibración de 1, 5, 10 y 20 ppb, que se correspondieron con un rango lineal en muestra de 0,016-032 mg/kg, se evaluó con: la inspección visual de la recta (comprobación de los valores de la pendiente y de intersección en el eje de ordenadas); con el coeficiente de determinación (R^2 ≥0,995); a través de la desviación estándar relativa (RSD) calculada por el *software* a partir de las tres lecturas de cada patrón de calibración (RSD ≤15 % para 1 ppb y ≤10 % para los otros tres puntos de la recta); el coeficiente de linealidad de la pendiente (C_m) y el valor de la F de Fisher obtenidos del análisis de regresión del programa Microsoft Excel mediante las siguientes ecuaciones:

$$C_m = \left(1 - \frac{Sm}{m}\right) \cdot 100 \qquad S_m = \frac{S_{res}}{\sqrt{S_{xx}}} \qquad S_{res} = \sqrt{\frac{S_{yy} - m^2 \cdot S_{xx}}{N-2}} \qquad F = \frac{SS_{regr}/gl}{SS_{res}/gl}$$

Donde,

C_m = coeficiente de linealidad de la pendiente. S_{res} = desviación estándar alrededor de la regresión. S_m = desviación estándar de la pendiente, m = valor de la pendiente. S_{xx} = desviación estándar de los residuales de x. S_{yy} = desviación estándar de los residuales de y. N = número de puntos de la recta de calibración. F = valor F de Fisher. SS_{regr} = suma de cuadrados de la regresión. SS_{res} = suma de cuadrados de los residuales. gl = grados de libertad.

Para métodos de espectrofotometría se espera un Cm ≥98 %. Los valores de F de Fisher observados (F_{ob}) deben ser superiores a los valores F tabulados (F_{tab}) que figuran en las tablas de distribución F para que la estimación de la regresión sea estadísticamente significativa[10,11].

Recuperación y veracidad

La exactitud del método se evaluó en cada ensayo mediante la recuperación de un QC con una concentración conocida (10 ppb). Adicionalmente, se evaluó la recuperación de un MRC (ERM-BB4422: 0,601 0,030 mg/kg). En ambos casos se calculó el cociente entre el valor obtenido y el valor esperado, multiplicado por cien. La veracidad del método se evaluó con el resultado medio obtenido de cada par de duplicados en las muestras adicionadas para cada rango de validación, con respecto al valor de referencia, de la siguiente manera.

$$Veracidad = \left(\frac{\overline{X} - Xref}{Xref}\right).100$$

Donde,

x = Valor obtenido. x_{ref} = Valor esperado.

Para verificar los resultados de exactitud de las muestras adicionadas, se calculó el índice de compatibilidad (IC) para cada rango de adición, siguiendo la ecuación que se representa en el apartado de incertidumbre. Un valor ≥2 es indicativo de la presencia de diferencias significativas entre el valor medio de los resultados y el valor de referencia, por lo que se deberá introducir un valor de incertidumbre debida la corrección en el cálculo de esta.

El criterio interno de aceptación fue el de la Asociación Internacional de Químicos Analíticos (AOAC), cuyos valores de recuperación oscilan entre ± 20 %[11].

Precisión

Todas las muestras adicionadas se estudiaron en condiciones de repetibilidad y de reproducibilidad intralaboratorial (precisión intermedia).

Condiciones de repetibilidad (r), se calculó la concentración media, la desviación estándar (S_r), la RSD_r y el valor $Horrat_r$ (Horwitz ratio). La RSD_r se obtuvo al dividir la S_r entre el valor medio de los resultados y multiplicar por cien. Para calcular $Horrat_r$ se dividió la RSD_r entre la $RSD_{Horwitz}$, cuyo resultado se extrajo al aplicar la ecuación Horwitz modificada utilizando la hipótesis r = 0,66R ($2C^{-0,15}$, donde C es la fracción de masa expresada

como potencia de base 10)[12-14]. Para el rango de adición de 0,10 mg/kg se empleó una $RSD_{Horwitz}$ de referencia igual al 22 % (14,52 % siguiendo la hipótesis 0,66R), según lo dispuesto en el Reglamento (CE) N.º 333/2007[14] y sus modificaciones.

Condiciones de reproducibilidad intralaboratorial (R), se procedió de la misma forma bajo condiciones de reproducibilidad, calculando la concentración media, la S_R, la RSD_R y el valor $Horrat_R$.

Límite de cuantificación (LOQ) y límite de detección (LOD)

El Reglamento (UE) 2016/582[15], que modifica el Reglamento (CE) N.º 333/2007[14], establece un LOQ ≤1/5 del nivel máximo y un LOD de 1/3 del LOQ, cuando el nivel máximo de mercurio sea ≥0,100 mg/kg. En nuestra validación se fijó un LOQ de 0,10 mg/kg, como el método es cuantitativo no fue necesario fijar el LOD, aunque sus valores se emplearon para establecer la incertidumbre estándar máxima (U_f).

Incertidumbre

Los resultados analíticos se deben expresar como X ± U, donde X es el resultado analítico y U la incertidumbre ampliada o expandida de medida, aplicando un factor de cobertura (k) sobre la incertidumbre típica combinada (u_c), con un nivel de confianza de, al menos, el 95 %[14]. Para estimar la incertidumbre se ha empleado el modelo de caja negra con el cálculo previo del IC, de la siguiente forma:

$$U_{método} = \sqrt{U_p^2 + U_{VM}^2 + U_M^2 + U_{correc.}^2}$$

$$IC = \frac{|V_C - V_M|}{\sqrt{U_p^2 + \left(\frac{S_R}{\sqrt{n}}\right)^2}}$$

Donde,

$U_{método}$ = Incertidumbre típica combinada del método, requiere multiplicar por k para obtener la incertidumbre expandida. U_p = Incertidumbre del patrón. U_{VM} = Incertidumbre del valor medio. U_M = Incertidumbre de la reproducibilidad de cada muestra. $U_{Corrc.}$ = Incertidumbre debida a la corrección. V_C = Valor del MRC o del rango de adición. V_M = Valor medio de los ensayos en condiciones de reproducibilidad. S_R = Desviación estándar de la media de los resultados. n = número de repeticiones.

Los distintos componentes de la $U_{método}$ se obtuvieron de la siguiente manera:

La U_p se calculó como $u_{adición}$:

$$u_{adición} = \frac{C_{pc} \cdot P_o}{P_f} \cdot \sqrt{\left(\frac{u_{pc}}{C_{pc}}\right)^2 + \left(\frac{u_{po}}{C_{po}}\right)^2 + \left(\frac{u_{pf}}{P_f}\right)^2}$$

Donde,

C_{pc} = concentración del patrón utilizado para realizar las adiciones (en nuestro caso la solución intermedia de 10 ppm). P_o = peso o volumen de la alícuota del patrón añadido. P_f = Peso o volumen de la muestra diluida (50 ml). U_{pc} = incertidumbre de la concentración del patrón utilizado para realizar las adiciones (proviene del certificado del MRC). U_{po} = incertidumbre del peso o del volumen de la alícuota (lo aporta el certificado de calibración de la micropipeta empleada). U_{pf} = incertidumbre del peso o del volumen final de la muestra (lo aporta el valor de la incertidumbre de los matraces).

La U_{VM} se calculó al dividir S_R entre la raíz cuadrada del número de repeticiones en reproducibilidad del rango de adición (siete u ocho).

La U_M se calculó al dividir S_R entre la raíz cuadrada del número de repeticiones en reproducibilidad de cada muestra (uno).

La $U_{corrc.}$ se calculó al dividir el sesgo (diferencia entre el valor de referencia y el valor medio de los resultados) entre la razón cuadrada de tres (ya que el error sigue una distribución rectangular).

Se han calculado 4 valores de incertidumbre expandida (U), una para cada nivel de fortificación. Para ello se calculó la $U_{método}$ en cada rango y, posteriormente, se multiplicó cada una por su respectivo factor de cobertura (con un nivel de confianza aproximado del 97,5 %). Para obtener el valor de k (factor de cobertura) se calcularon los grados efectivos de libertad (gl) en cada rango de adición y, posteriormente, se consultó la tabla de t de Student. Los gl del patrón y de la corrección son infinitos, por lo que ambos componentes equivalen a 0.

$$GL = \frac{U_{método}^4}{\frac{U_p^4}{gl} + \frac{U_{VM}^4}{gl} + \frac{U_M^4}{gl} + \frac{U_{corrc.}^4}{gl}}$$

También se comprobó la adecuación al uso previsto mediante el cálculo de la U_f, en cumplimiento del Reglamento (CE) N.º 333/2007[14] y sus sucesivas modificaciones. Finalmente, se calculó la incertidumbre expandida relativa (denominada I) con relación a los valores promedios de los ensayos en cada nivel de adición (U expandida/valor medio x cien).

RESULTADOS

Selectividad/especificidad

Entre las matrices analizadas se seleccionaron pescados blancos y azules por su diferencia en contenido graso, así como anchoas del cantábrico y mojama por su alto contenido en sales. También se tuvo en cuenta la inclusión de pescados con baja y alta presencia teórica de Hg y otros grupos de productos de la pesca como crustáceos, cefalópodos y bivalvos contemplados en el Reglamento (CE) N.º 1881/2006[6].

En ninguna de las muestras analizadas se observó efecto matriz en cuanto a los resultados de precisión y exactitud. Además, la comparación de los porcentajes de recuperación de los QC con los de las muestras adicionadas nos permitió constatar su similitud y descartar la presencia de efecto matriz. La variedad de matrices y los buenos resultados obtenidos de exactitud y precisión confirmaron la selectividad del método, sin que se detectaran interferencias a declarar ni efecto matriz.

Rango lineal e intervalo de trabajo

Los patrones de calibración y el método empleado nos permitieron establecer un rango lineal en muestra de 0,016-0,32 mg/kg y un

intervalo de trabajo de 0,10-0,32 mg/kg, cuyo límite inferior vino definido por el LOQ, nivel a partir del cual se demostró la precisión y la exactitud del método. Para los rangos de validación en los que se emplearon diluciones, el equipo calculó la concentración de analito en la muestra aplicando los factores de dilución apropiados.

La curva de calibración, obtenida trazando el área del pico de los cuatro patrones de calibración y del blanco de reactivos, expresada en unidades de absorbancia (eje y) y de concentración (eje x), se realizó a diario antes de comenzar los ensayos (figura 1). La observación de la recta calibración constituyó la primera evaluación de la linealidad de esta.

En la tabla 2 se muestran los valores de pendiente, de intersección en eje de ordenadas, de R^2, de C_m, de RSD y de F en las distintas rectas. Todas las rectas cumplieron con el criterio cualitativo (R^2 ≥0,995) y con los cuantitativos (RSD ≤15 % para el LOQ y 10 % para el resto de los puntos; C_m ≥98 %; valor $F_{ob} > F_{tab}$).

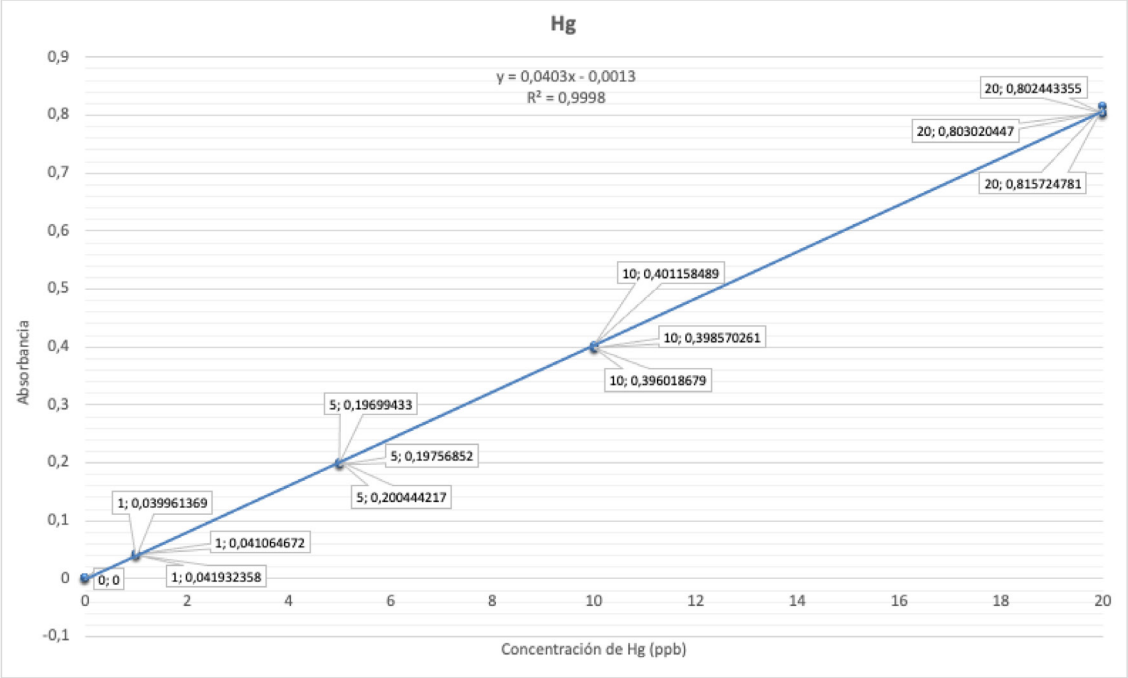


Figura 1. *Recta de calibrado siguiendo el modelo de regresión lineal simple (y = mx + b) con 4 patrones y un blanco de reactivos. Coeficiente de determinación igual a 0,9998. En cada patrón se muestran las tres lecturas de absorbancia tomadas por el equipo*

						Patrones de calibración (ppb)			
						1	5	10	20
Día	Pendiente	Intersección eje y	R^2	C_m (%)	Valor F_{obs}	RSD (%)			
1	0,0406	-0,0003	0,9995	98,68	19.062	0,907	1,068	1,841	0,037
2	0,0425	0,0011	0,9998	99,30	71.246	0,536	1,577	0,969	0,139
3	0,0379	-0,0038	0,9998	99,28	69.482	4,634	0,167	0,828	0,312
4	0,0414	0,0022	0,9998	99,06	43.825	5,993	0,003	1.326	0,150
5	0,0440	0,0020	0,9990	97,82	8.343	1,592	1,859	2,483	0,496
6	0,0381	-0,0000	0,9999	99,68	100.111	5,233	0,158	0,184	0,629
7	0,040	-0,0075	0,9997	98,79	23.796	9,792	0,715	1,00	0,444
8	0,040	-0,0086	0,9996	98,83	27.375	6,315	0,953	0,501	0,079
9	0,040	-0,0021	0,9998	99,42	41.522	4,380	0,844	0,556	0,197
10	0,041	-0,0036	0,9998	99,43	79.330	2,635	1,541	0,353	0,118
11	0,040	-0,0056	0,9996	98,99	27.797	12,468	2,241	0,897	0,504
12	0,044	-0,0113	0,9992	98,10	11.457	12,245	5,174	1,007	0,306
13	0,040	-0,0044	0,9995	98,61	19.081	5,199	0,722	1,539	0,133

R^2: coeficiente de determinación. C_m: coeficiente de linealidad de la pendiente. F_{obs}: valor observado prueba de Fisher. RSD: desviación estándar relativa.

Tabla 2. *Parámetros asociados a las distintas rectas de calibrado durante los ensayos (n = 13).*

Recuperación y veracidad

En la tabla 3 se resumen los valores de cada ensayo, extraídos del promedio de cada par de duplicados en los respectivos niveles de adición (una vez sustraída la cantidad correspondiente al blanco de muestra), así como la media del conjunto de resultados en cada nivel de adición y su correspondiente resultado de veracidad. El promedio de la recuperación de los QC (valor esperado 10 ppb) incluidos en cada ensayo fue de 101,54 % ± 3.40. El valor obtenido en el análisis del MRC ERM-BB422 fue de 0,627 mg/kg de Hg y el valor asignado del certificado 0,601 mg/kg, por lo que su exactitud fue del 4,32 % y su recuperación del 104,32 %.

Rango (mg/kg)	Resultados								Media	Veracidad
	1	2	3	4	5	6	7	8		
0,1	0,104	0,102	0,106	0,122	0,112	0,088	0,102	0,100	0,104	4,28
0,5	0,493	0,484	0,483	0,497	0,483	0,432	0,510	-	0,483	3,20
1,0	0,938	0,876	0,887	0,939	0,834	0,879	0,789	-	0,877	12,28
2,0	1,970	1,881	1,781	2,082	2,110	1,772	2,288	-	1,983	0,84

Tabla 3. *Resumen de los resultados de veracidad en las muestras adicionadas durante los ensayos.*

Precisión

La tabla 4 presenta, para los cuatro rangos de validación, el valor medio de los resultados, la media de las RSD de las muestras analizadas en condiciones de repetibilidad (por duplicado) y de reproducibilidad, así como la RSD_R y la RSD_r calculadas con la ecuación de Horwitz y los respectivos valores de Horrat.

Rango mg/kg	Valor medio	RSD_R observada	RSD Horwitz	RSD_r observada	2/3 RSD Horwitz	$Horrat_R$	$Horrat_r$
0,1	0,104	9,10	22*	7,03	14,52	0,41	0,48
0,5	0,484	5,34	17,85	4,17	11,78	0,30	0,35
1,0	0,877	6,10	16,32	1,19	10,77	0,37	0,11
2,0	1,983	9,54	14,43	4,46	9,53	0,66	0,47
	Promedio RSD	**7,52**		**4,21**	**Promedio Horrat**	**0,43**	**0,35**

* Valor según la letra f del apartado C.3.3.1 del Reglamento (CE) Nº 333/2007[14]. RSD_R: desviación estándar relativa (%) en condiciones de reproducibilidad. RSD_r: desviación estándar relativa (%) en condiciones de repetibilidad.

Tabla 4. *Precisión del método para cada rango de validación.*

LOQ Y LOD

En este estudio las especies de pescado analizadas presentaron unos límites legales máximos de entre 0,50-1,0 mg/kg (recientemente se ha reducido a 0,30 mg/kg en algunas especies[29]), por lo que nuestros límites teóricos fueron fijados entre 0,10-0,20 mg/kg para el LOQ y entre 0,03-0,06 mg/kg para el LOD, en ambos casos referidos a la muestra.

Incertidumbre

El resultado de la incertidumbre siempre se debe estudiar con relación a la incertidumbre expandida (o en su forma derivada, la incertidumbre relativa), ya que es la que proporciona un intervalo más certero en el que se encontrará, con mayor probabilidad, el valor real de la medición. Los resultados de la incertidumbre combinada y de la incertidumbre expandida de nuestros resultados, hallados por el método de caja negra para cada rango de validación, así como la incertidumbre relativa, se muestran en la tabla 5, encontrándose por debajo de los límites legales. La contribución de la incertidumbre asociada al patrón de calibración, calculada como $u_{adición}$, fue despreciable, arrojando valores de 6,04306E-05 mg/kg; 3,42E-04 mg/kg; 3,47542E-05 mg/kg y 3,69245E-05 mg/kg, para los rangos de adición de 0,1 mg/kg; 0,5 mg/kg; 1,0 mg/kg y 2,0 mg/kg, respectivamente.

Rango (mg/kg)	IC	u (mg/kg)	gl	k	U (mg/kg)	I (%)
0,1	1,27	0,010	8	2,3060	0,023	22,26
0,5	1,63	0,027	7	2,3646	0,065	13,49
1,0	6,07	0,091	49	2,0096	0,183	20,87
2,0	0,23	0,202	7	2,3646	0,478	24,11

IC: índice de compatibilidad. u: incertidumbre combinada. gl: grados de libertad. k: factor de cobertura. U: incertidumbre expandida. I: Incertidumbre expandida relativa

Tabla 5. *Valores de incertidumbre para los distintos rangos de validación.*

DISCUSIÓN

Existe cierta discrepancia al valorar el impacto del proceso culinario en la concentración y en la especiación del Hg en los alimentos. En algunos casos se considera que no hay diferencias significativas entre las muestras crudas y cocinadas[16-18] y en otros los niveles se incrementaron o incluso se redujeron[19-21]. Debido a ello, también se incluyeron productos con diferentes tratamientos culinarios o tecnológicos (tratamientos térmicos, salazón, congelación, frescos), incluyendo platos preparados y conservas de RIC por ser los más consumidos en IAM, ejercicios y maniobras.

Las concentraciones de los patrones de calibración que hemos empleado se asemejan a los de otros autores [22-24]. En otros casos los patrones empleados tuvieron concentraciones considerablemente más bajas al pesar menos cantidad de muestra[25].

Los porcentajes de recuperación y de veracidad de todas las adiciones, de los QC y del MRC ERM-BB422 cumplieron con el criterio de aceptación establecido de ± 20 % (recuperación 80-120 %), en consonancia con lo descrito en otros estudios similares[22,26,27].

Las RSD calculadas fueron inferiores a las estimadas con la ecuación Horwitz, tanto en condiciones de reproducibilidad como de repetibilidad, demostrando la precisión de nuestro método. Además, siguiendo las recomendaciones del Laboratorio Arbitral Agroalimentario (LAA), de unos valores $Horrat_r$ y $Horrat_R$ <1,5 para la repetibilidad y la reproducibilidad, respectivamente; nuestros resultados cumplieron estos criterios demostrando una excelente precisión, tanto global como en cada rango de adición, asemejándose a los de otros trabajos similares[28].

Pudimos constatar la idoneidad de nuestro método al situarse ambos LOQ dentro de nuestro rango de trabajo y, más concretamente, al coincidir el menor valor de LOQ con el rango de adición más bajo (0,10 mg/kg).

El cuarto nivel de adición (2,0 mg/kg) nos permitió sobrepasar el máximo nivel legal permitido (1,0 mg/kg) incluso sumando al mismo el aporte de la incertidumbre del método para dicho rango, por lo que nuestro método fue capaz de asegurar la certidumbre de los resultados analíticos en el rango paramétrico legal. Los resultados obtenidos nos permitieron declarar una incertidumbre relativa del 25 % para todo el método, en cumplimiento de los requisitos del Reglamento (CE) N.º 333/2007[14].

El método para la cuantificación de mercurio total, siguiendo procedimientos internos basados en la norma UNE-EN 13806:2002, ha demostrado una gran selectividad para cualquier producto de la pesca, independientemente de su forma de presentación o tratamiento. Además, los resultados obtenidos para todas las características de desempeño confirman su validación. Consecuentemente, se establecen los siguientes criterios de control de calidad interno: exactitud ± 20 %; precisión en condiciones de repetibilidad: $Horrat_r$ inferior a 1 y coeficiente de variación máximo del 9 %; precisión en condiciones de reproducibilidad: $Horrat_R$ inferior a uno y coeficiente de variación máximo del 14 %; e incertidumbre relativa del 25 % para todo el rango de trabajo.

BIBLIOGRAFÍA

1. Alizada N, Malik S, Muzaffar SB. Bioaccumulation of heavy metals in tissues of Indian anchovy (Stolephorus indicus) from the UAE coast, Arabian Gulf. Marine Pollution Bulletin. 2020;154:111033.
2. Liao W, Wang G, Zhao W, Zhang M, Wu Y, Liu X, et al. Change in mercury speciation in seafood after cooking and gastrointestinal digestion. Journal of Hazardous Materials. 2019;375:130-7.
3. EFSA Scientific Committee, 2015. Statement on the benefits of fish/seafood consumption compared to the risks of methylmercury in fish/seafood. EFSA Journal 2015:13(1):3982, 36 pp. doi:10.2903/j.efsa.2015.3982 Disponible en: https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.2903/j.efsa.2015.3982.
4. Hajeb P, Sloth J, Shakibazadeh S, Mahyudin NA, Afsah Hejri L. Toxic Elements in Food: Occurrence, Binding, and Reduction Approaches. Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety. 2014;13.
5. Schmidt L, Bizzi CA, Duarte FA, Muller EI, Krupp E, Feldmann J, et al. Evaluation of Hg species after culinary treatments of fish. Food Control. 2015;47:413-9.
6. Unión Europea. Reglamento (CE) 1881/2006 de la Comisión, de 19 de diciembre de 2006, por el que se fija el contenido máximo de determinados contaminantes en los productos alimenticios. Diario Oficial de la Unión Europea L 364/5, 20 de diciembre de 2006, pp 5-24.
7. Farré Rovira, R., Cameán Fernández, A.M., Vidal Carou, M.d.C., López-Santacruz Serraller, A., Teruel Muñoz, V. y Teseo Canales, E. (2011). Informe del Comité Científico de la Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición (AESAN) en relación a los niveles de mercurio establecidos para los productos de la pesca. Revista del Comité Científico de la AESAN, 13, 29-36.
8. Organización Internacional de Estandarización. ISO 17025:2017. Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración.
9. Comité Europeo de Normalización. EN 13806:2002. Productos alimenticios - Determinación de mercurio por espectrometría de absorción atómica con vapor frío (CVAAS) tras digestión bajo presión.
10. Skoog DA WD, Holler FJ, Crouch SR. Fundamentos de Química Analítica. Novena Edición. Cengage Learning. 2014.A
11. AOAC International, "AOAC Guidelines for Single Laboratory Validation of Chemical Methods for Dietary Supplements and Botanicals," Association of Official Analytical Chemists, Arlington, 2002.
12. Horwitz W, Albert RH. The Horwitz ratio (HorRat): A useful index of method performance with respect to precision. Journal of AOAC International. 2006;89 4:1095-109.

13. Horwitz W. Evaluation of Analytical Methods Used for Regulation of Foods and Drugs. Analytical Chemistry. 1982;54(1):67A-76A.
14. Unión Europea. Reglamento (CE) 333/2007 de la Comisión, de 28 de marzo de 2007, por el que se establecen los métodos de muestreo y análisis para el control oficial de los niveles de plomo, cadmio, mercurio, estaño inorgánico, 3-MCPD y benzo(a)pireno en los productos alimenticios. Diario Oficial de la Unión Europea, L 88, pp. 29-38.
15. Unión Europea. Reglamento (UE) 2016/582 de la Comisión, de 15 de abril de 2016, por el que se modifica el Reglamento (CE) nº 333/2007 en lo que se refiere al análisis del arsénico inorgánico, el plomo y los hidrocarburos aromáticos policíclicos, y a determinados criterios de funcionamiento aplicables al análisis. Diario Oficial de la Unión Europea L 101, pp. 3-6.
16. Perelló G, Martí-Cid R, Llobet JM, Domingo JL. Effects of various cooking processes on the concentrations of arsenic, cadmium, mercury, and lead in foods. J Agric Food Chem. 2008;56(23):11262-9.
17. Morgan JN, Berry MR, Graves RL. Effects of commonly used cooking practices on total mercury concentration in fish and their impact on exposure assessments. Journal of Exposure Analysis and Environmental Epidemiology. 1997;7(1):119-33.
18. Gremiachikh VA, Tomilina, II, Komov VT. [Impact of cooking on the content of fish mercury]. Gig Sanit. 2007(6):64-7.
19. Burger J, Dixon C, Boring CS, Gochfeld M. Effect of deep-frying fish on risk from mercury. Journal of Toxicology and Environmental Health-Part a-Current Issues. 2003;66(9):817-28.
20. Costa S, Afonso C, Bandarra NM, Gueifão S, Castanheira I, Carvalho ML, et al. The emerging farmed fish species meagre (Argyrosomus regius): How culinary treatment affects nutrients and contaminants concentration and associated benefit-risk balance. Food and Chemical Toxicology. 2013;60:277-85.
21. Mieiro CL, Coelho JP, Dolbeth M, Pacheco M, Duarte AC, Pardal MA, et al. Fish and mercury: Influence of fish fillet culinary practices on human risk. Food Control. 2016;60:575-81.
22. León Perez DE, Hernández Ángel ML, Salazar Gomez MA, Jiménez Cartagena C. Validation of an analytical method for the determination of mercury in shrimp and fish. Revista Lasallista de Investigación. 2014;11:11-7.
23. Damin IC, Santo MA, Hennigen R, Vargas DM. Validation of a hydride generation atomic absorption spectrometry methodology for determination of mercury in fish designed for application in the Brazilian national residue control plan. J Environ Sci Health B. 2013;48(12):1103-11.
24. Neto APN, Costa L, Kikuchi ANS, Furtado DMS, Araujo MQ, Melo MCC. Method validation for the determination of total mercury in fish muscle by cold vapour atomic absorption spectrometry. Food Additives and Contaminants Part a-Chemistry Analysis Control Exposure & Risk Assessment. 2012;29(4):617-24.
25. Yánez-Jácome GS, Romero-Estévez D, Navarrete H, Simbaña-Farinango K, Vélez-Terreros PY. Optimization of a Digestion Method to Determine Total Mercury in Fish Tissue by Cold Vapor Atomic Fluorescence Spectrophotometry. Methods and Protocols. 2020;3(2):45.
26. Perring L, Andrey D, Spectroscopy A. Optimization and Validation of Total Mercury Determination in Food Products by Cold Vapor AAS: Comparison of Digestion Methods and With ICP-MS Analysis. Atomic Spectroscopy. 2001;22:371-8.
27. Elezz AA, Mustafa Hassan H, Abdulla Alsaadi H, Easa A, Al-Meer S, Elsaid K, et al. Validation of Total Mercury in Marine Sediment and Biological Samples, Using Cold Vapour Atomic Absorption Spectrometry. Methods and Protocols. 2018;1(3):31.
28. Fernández ZH, Valcárcel Rojas LA, Álvarez AM, Estevez Álvarez JR, Araújo dos Santos J, González IP, et al. Application of Cold Vapor-Atomic Absorption (CVAAS) Spectrophotometry and Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Spectrometry methods for cadmium, mercury and lead analyses of fish samples. Validation of the method of CVAAS. Food Control. 2015;48:37-42.
29. Unión Europea. Reglamento (UE) 2022/617 de la Comisión, de 12 de abril de 2022, por el que se modifica el Reglamento (CE) nº 1881/2006 en lo que respecta al contenido máximo de mercurio en el pescado y la sal. Diario Oficial de la Unión Europea L 115, pp. 60-63.

Diagnóstico ecográfico de la diverticulitis aguda izquierda no complicada: ¿técnica de primera línea para el manejo ambulatorio?

Ramos-Rubio D.[1], Gallego-Colón E.[2], Sánchez-Roldán A.[3], Sanz-Trenado JL.[4], Juez-Sáez, LD.[5]

Sanid. mil. 2023; 79 (4): 234-240, ISSN: 1887-8571

Financiación: no se ha recibido ningún tipo de financiación para la realización de este artículo.
Conflicto de intereses: los autores declaran no tener conflicto de interés en relación con la publicación del presente artículo.
Título breve: Ecografía en la diverticulitis aguda.

RESUMEN

Antecedentes y objetivos: la diverticulitis aguda es una de las patologías abdominales más frecuentes, siendo necesario para el diagnóstico una prueba de imagen que, tradicionalmente, ha sido la tomografía computarizada; sin embargo, cada vez hay mayor evidencia de que la ecografía abdominal podría ser también igualmente eficaz. El objetivo de este estudio fue evaluar la utilidad clínica de la ecografía abdominal como modalidad de imagen de primera línea para el diagnóstico de diverticulitis aguda izquierda no complicada con manejo ambulatorio.

Material y métodos: se realizó un estudio observacional de cohortes retrospectivo con muestreo consecutivo no probabilístico en un hospital terciario que incluyó a todos los pacientes con diagnóstico de diverticulitis aguda izquierda no complicada confirmada por imagen y que se manejaron de forma ambulante durante un periodo de dos años.

Resultados: fueron incluidos ciento tres pacientes, el 54,37 % diagnosticados mediante ecografía y el 46,63 % mediante tomografía computarizada, siendo el manejo ambulatorio exitoso en el 94,2 % (n = 97), con solo seis reingresos (5,8 %), sin diferencias entre las técnicas de imagen (p = 0,09). No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la tasa de fracaso del tratamiento ambulatorio entre los grupos (p >0,05).

Conclusiones: la ecografía abdominal es una técnica segura y factible que podría utilizarse como técnica de imagen de primera línea para el diagnóstico de la diverticulitis aguda izquierda no complicada cuando es realizada por un operador experto. Además, en los casos aptos para el manejo ambulatorio, presentó un éxito de tratamiento similar y sin más reingresos que los diagnosticados por tomografía computarizada.

PALABRAS CLAVE**:** Diverticulitis aguda, Ecografía, Manejo ambulatorio, Colon izquierdo.

Ultrasound diagnosis of uncomplicated acute left diverticulitis: First line technique for outpatient management?

SUMMARY

Background and aims: acute diverticulitis is one of the most frequent gastrointestinal diseases classically diagnosed by computed tomography as a mandatory imagining technique; there is, however, increasing evidence that abdominal ultrasound may be, at least, as useful as computed tomography. The main aim of this study was to evaluate the clinical utility of abdominal ultrasound as a first-line imaging technique for the diagnosis of acute left-sided diverticulitis suitable for ambulatory management.

Material and methods: a retrospective observational cohort study with consecutive non-random sampling was performed at a third level hospital, including all patients with diagnosis of acute left-sided diverticulitis confirmed by imaging technique and subsequent outpatient management within a 2-year period.

Results: a total of 103 patients were included, 54.37 % diagnosed by abdominal ultrasound and 46.63 % by computed tomography. Ambulatory management was successful in 94.2 % (n = 97) of the cases, with only 6 readmissions (5.8 %), no difference between imaging techniques was observed. There was no statistically significant differences in the ambulatory management failure rate between both groups (p >0.05).

Conclusions: abdominal ultrasound is a safe and feasible technique that could be used as a first-line imaging technique for the diagnosis of non-complicated acute left-sided diverticulitis when performed by an expert operator. Moreover, in outpatient management, it presented similar clinical success and no higher readmission rate than those diagnosed by computed tomography.

KEYWORDS: Acute diverticulitis, Ultrasound, Ambulatory management, Left colon.

1. Teniente médico. Unidad Médica de Aeroevacuación. Base Aérea Conjunta de Torrejón. Torrejón de Ardoz.
2. Teniente médico. Escuela Naval Militar. Unidad de Sanidad. Marín.
3. Teniente médico. Academia General del Aire. Unidad de Sanidad. San Javier.
4. Teniente médico. Brigada Guzmán el Bueno X. Base de Cerro Muriano. Córdoba.
5. Hospital Universitario Ramón y Cajal. Servicio de Cirugía General y del Aparato Digestivo. Madrid.

Dirección para correspondencia: teniente médico Diego Ramos Rubio. Unidad Médica de Aeroevacuación (UMAER). Base Aérea Conjunta de Torrejón. Carretera de la Base, km 22'800. Nacional II. 28850. Torrejón de Ardoz. Madrid. E-mail: dramrub@mde.es

Recibido: 23 de enero de 2023
Aceptado: 22 de noviembre de 2023

Doi: 10.4321/S1887-85712023000400005

INTRODUCCIÓN

La diverticulosis colónica es uno de los trastornos gastrointestinales más frecuentes en los países occidentales; aunque tradicionalmente ha sido considerada una patología de pacientes añosos, con una prevalencia superior al 65 % en la población mayor de ochenta años[1], series recientes han evidenciado un dramático incremento en la incidencia en población joven (18-64 años)[2]. Contrariamente a lo clásicamente descrito, las predicciones actuales indican que menos del 5 % de los pacientes con diverticulosis terminarán desarrollando cuadros de diverticulitis aguda (DA)[3,4], siendo estos fundamentalmente en lado izquierdo del colon[5]. Sin embargo, debido a esta prevalencia extremadamente alta de la diverticulosis, esto se traduce en que la DA aparece como el tercer diagnóstico gastrointestinal más frecuente en los Estados Unidos, con un aumento de la incidencia del 50 % en los últimos veinte años[6-8].

El mecanismo etiopatogénico de la diverticulitis no está completamente dilucidado[9]; no obstante, en más de dos tercios de los pacientes, el proceso se encuentra localizado, siendo definido como diverticulitis aguda no complicada (DANC). Este estadio de la enfermedad puede ser manejado potencialmente de forma ambulatoria, con la consiguiente reducción asociada en costes sanitarios y problemas logísticos, y sin afectar ni a la seguridad del tratamiento ni a su eficacia[10].

Para confirmar el diagnóstico, es obligado realizar una prueba de imagen que excluya otras posibles patologías abdominales y que pueda asimismo diferenciar los estadios complicados de la enfermedad diverticular[11]. Tradicionalmente la tomografía computarizada (TC) ha sido la prueba de elección o *gold standard*, pero cada vez hay más evidencias de que la ecografía abdominal (EA) realizada por un operador experto podría ser tan efectiva como la TC, facilitando la logística (fundamentalmente por la alta disponibilidad de los dispositivos ecográficos y la dificultad de acceso a TC en ambientes austeros y situaciones de aislamiento) y evitando la exposición a radiaciones ionizantes[12,13].

El objetivo de este estudio es valorar la utilidad clínica de la EA como técnica de imagen de primera línea para la DANC susceptible de manejo ambulatorio.

MATERIAL Y MÉTODOS

Cohorte y consideraciones éticas

Se realizó un estudio de cohortes retrospectivo en un hospital de tercer nivel (Hospital Universitario Ramón y Cajal). Fueron incluidos de forma consecutiva todos los pacientes con diagnóstico de DA izquierda no complicada confirmada con técnica de imagen (TC o EA) y con posterior manejo ambulatorio durante un periodo de dos años (junio de 2017-mayo de 2019). Los criterios de exclusión para el manejo ambulatorio fueron: edad inferior a dieciocho años o superior a ocheta, embarazo, episodio previo de DA (complicada o no) en los tres meses previos al episodio actual, sospecha de malignidad o neoplasia previa conocida, localización de los divertículos fuera del colon izquierdo, inmunosupresión, comorbilidades significativas (enfermedad renal crónica, hepatopatía crónica, cardiopatía, diabetes *mellitus*…), imposibilidad para asegurar el correcto manejo ambulatorio (deterioro cognitivo, patología psiquiátrica o vulnerabilidad social), ausencia de mejoría clínica tras seis horas de observación en el Servicio de Urgencias, vómitos o imposibilidad de alimentación oral, así como bajo criterio del cirujano a cargo del paciente. El proyecto de investigación fue aprobado por el Comité de Ética del Hospital Universitario Ramón y Cajal.

Pruebas de imagen

La técnica de imagen inicial para la evaluación radiológica en pacientes con sospecha de DA fue la EA, siendo todas ellas realizadas por radiólogos expertos del hospital con un ecógrafo Aplio (Canon Medical Systems). En la mayoría de los pacientes se utilizó una sonda convexa de 3,5-5,0 MHz; sin embargo, en algunos pacientes delgados y/o de edad avanzada se completó el estudio ecográfico con una sonda lineal de alta frecuencia de 5-12 MHz, con mejor resolución espacial pero una menor penetrabilidad (figura 1). En presencia de signos de síntomas de obstrucción intestinal, peritonitis y/o sepsis, necesidad de diagnóstico diferencial, empeoramiento clínico durante la estancia en Urgencias, hallazgos ecográficos compatibles con DA complicada o no concluyentes (obesidad, dificultades técnicas), fracaso de tratamiento ambulatorio previo, o a criterio del cirujano o radiólogo responsable se realizó una TC (figura 2), utilizando un escáner multidetector de 320 canales y adquiriendo las imágenes en fase portal 70s tras la inyección de contraste intravenoso (espesor de sección de 1 mm con intervalo de reconstrucción de 0,5 mm). Los criterios radiológicos para el diagnóstico de DANC se enumeran en la tabla 1.

Tabla 1. Criterios radiológicos de diagnóstico de DANC

EA	Presencia de divertículos con engrosamiento de capas y focos ecogénicos en su interior con artefacto en "V" (anillo), en ausencia de colecciones u otros signos que sugieran perforación, junto a ≥1 de los siguientes: • Engrosamiento hipoecogénico circunferencial de la pared colónica >4mm adyacente a los divertículos inflamados. • Hiperecogenicidad de la grasa locorregional. • Dolor local y sensibilidad a la compresión que coincide con la zona de mayor inflamación.
TC	• Divertículos inflamados. • Espesor de la pared colónica >4mm adyacente a los divertículos inflamados. • Estriación de la grasa pericólica. • Masa pericólica de bordes mal definidos (flemón). • Engrosamiento de la fascia lateroconal. • Congestión de los vasos mesentéricos • Ausencia de: colecciones de aire/líquido, neumoperitoneo libre, signos de peritonitis y/o trayectos fistulosos.

DANC: diverticulitis aguda no complicada; EA: ecografía abdominal; TC: tomografía computarizada.

Tabla 1. *Criterios radiológicos de diagnóstico de DANC*

Estadificación y manejo

Utilizando los criterios descritos anteriormente para el diagnóstico de la DANC, los pacientes fueron incluidos como no complicados basándose en la clasificación de la World Society of Emergency Surgery (WSES)[12], por ser la más completa y aceptada por los diferentes grupos quirúrgicos a nivel internacional, no siendo posible utilizar por el diseño del presente estudio clasificaciones quirúrgicas ni existiendo clasificaciones validadas y aceptadas basadas únicamente en la ecografía abdominal (tabla 2).

Tabla 2. Clasificación de la Sociedad Mundial de Cirugía de Urgencias (WSES) de la diverticulitis aguda[11].

Diverticulitis aguda no complicada:	
Estadio 0	Divertículos con engrosamiento de la pared colónica o aumento de densidad de la grasa pericólica.
Diverticulitis aguda complicada:	
Estadio 1a	Burbujas de gas pericólicas o líquido pericólico escaso sin absceso (a menos de 5cm del segmento inflamado).
Estadio 1b	Absceso ≤4cm.
Estadio 2a	Absceso >4cm.
Estadio 2b	Gas a distancia (a >5cm del segmento inflamado).
Estadio 3	Líquido libre sin neumoperitoneo (sin perforación persistente en colon).
Estadio 4	Líquido libre con neumoperitoneo (perforación persistente en colon).

Tabla 2. *Clasificación de la Sociedad Mundial de Cirugía de Urgencias (WSES) de la iverticulitis aguda11*

Todos los pacientes diagnosticados de DANC que cumplían los criterios de inclusión se mantuvieron en observación en el Servicio de Urgencias durante seis horas, iniciando la administración de antibióticos intravenosos, analgésicos y líquidos por vía oral. En ausencia de incidencias, los pacientes fueron dados de alta con antibioterapia oral (amoxicilina/ácido clavulánico 875/125 mg cada ocho horas durante diez días, o una combinación de ciprofloxacino 500 mg cada doce horas y metronidazol 500 mg cada ocho horas durante diez días en caso de alergia a los betalactámicos).

Los pacientes fueron citados para un seguimiento a corto plazo en Consultas Externas a las cuarenta y ocho horas, siete días y un mes después del alta del Servicio de Urgencias. Se realizó colonoscopia de control rutinariamente dos meses tras el episodio agudo.

El fracaso del tratamiento ambulatorio se definió como la reaparición de los síntomas y/o el reingreso en el primer mes de seguimiento; los síntomas o reingresos posteriores se designaron como recidivas.

Análisis estadístico

Las variables categóricas se describieron con su frecuencia absoluta (n) y su frecuencia relativa porcentual (%); y las cuantitativas con la media aritmética y su desviación estándar $\bar{x}$(DE) o su mediana y su rango intercuartílico Me(RIQ), en función de la distribución normal o no respectivamente, determinada mediante el test de Kolmogorov-Smirnov.

Para el análisis de los grupos se utilizó el test de la t de Student y la prueba U de Mann-Whitney, según correspondiera para la comparación de medias o medianas, respectivamente, y el test de c^2 y el test exacto de Fisher en variables cualitativas. Se consideró estadísticamente significativo un valor de $p < 0.05$. Para el análisis de los datos se utilizó el programa informático Statistical Package for Social Sciences 23.0 (SPSSTM; SPSS Inc., Chicago, IL, EE. UU.).

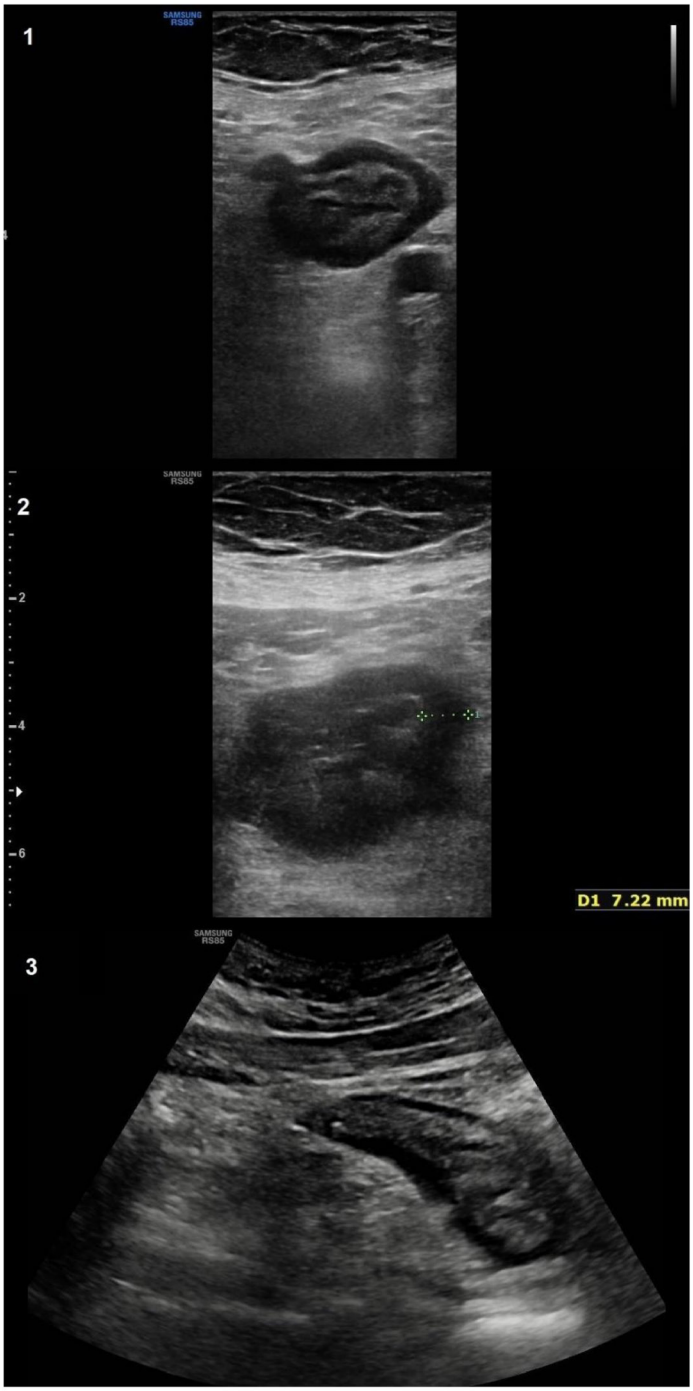


Figura 1. *Diagnóstico ecográfico de diverticulitis aguda izquierda no complicada. Imagen 1: imágenes ecográficas adquiridas con sonda lineal (6,6 MHz), identificando un segmento engrosado del sigma junto a varios divertículos. Imagen 2: hiperecogenicidad de la grasa locorregional. Imagen 3: sección longitudinal del mismo segmento observada con sonda convexa (3,5MHz), objetivando hallazgos similares*

RESULTADOS

Durante el periodo de estudio, 241 pacientes fueron diagnosticados en el Servicio de Urgencias de DANC, de los que 105 pacientes cumplían criterios de inclusión; dos pacientes fueron posteriormente perdidos en el seguimiento.

Se realizó una EA como prueba diagnóstica inicial en el 62,14 % de los pacientes (n=64), mientras que en el 37,86 % restante (n=39) se indicó de inicio una TC (la mayoría de ellos por criterio del radiólogo o del cirujano responsable, y, fundamentalmente, debido a edad avanzada y a sobrepeso/obesidad). Sin

embargo, a ocho de los pacientes estudiados inicialmente con EA se les realizó posteriormente una TC para completar el estudio por indicación del radiólogo, sin que se produjeran cambios en el diagnóstico; así pues, de los 103 pacientes, 56 (54,37 %) fueron finalmente manejados como DANC con diagnóstico por EA y 47 (46,63 %) mediante TC (figura 3).

La edad media fue cinqueta y ocho (doce) años, con predominio del sexo femenino (63,1 % vs. 36,9 %). No se encontraron diferencias entre grupos respecto de las características demográficas ni valores analíticos, a excepción de una edad ligeramente superior en el grupo de TC (sesenta y tres [nueve] años vs. cincuenta y cinco [trece] años, p=0,001). Las características de los pacientes se recogen en la tabla 3.

El manejo ambulatorio fue exitoso en el 94,2% de los pacientes (n=97), con solo seis reingresos (5,8 %), sin diferencias entre el grupo de TC o de EA (p=0,09). Los reingresos se debieron a dolor abdominal persistente (n=2), dolor abdominal asociado a náuseas (n=2) y fiebre (n=2); en el momento del reingreso, se realizó una TC abdominal en todos los pacientes, manteniéndose en el 66,7 % de los casos el diagnóstico como DANC (n=4), mientras que un paciente presentó un absceso pericólico <3cm y el paciente restante presentó burbujas de aire extraluminal aisladas sin absceso asociado. Todos estos pacientes fueron ingresados para un manejo conservador en régimen de hospitalización con antibioterapia intravenosa (piperacilina/tazobactam 4 g/0,5 g), no siendo necesarios procedimientos quirúrgicos ni intervencionismo urgentes en ningún caso (figura 1). De estos pacientes con fracaso en el manejo ambulatorio, cinco habían sido diagnosticados mediante TC y el restante mediante EA. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la tasa de fracaso del tratamiento ambulatorio entre los grupos (p=0,09). Únicamente un paciente de cada grupo cambió de estado de gravedad (de DANC a diverticulitis complicada) en el momento del reingreso, sin objetivarse diferencias entre los grupos (p=0,9). En el análisis univariante no se identificaron variables pronósticas entre las analizadas asociadas al fracaso del tratamiento.

Figura 2. *Diagnóstico ecográfico y mediante tomografía computarizada de diverticulitis aguda izquierda no complicada. Imagen 1: imagen ecográfica inicial con sonda lineal (6,6 MHz) con hallazgos sutiles (divertículo levemente inflamado). Imagen 2: imagen de tomografía computarizada realizada por discordancia clínico-radiológica en el caso de la imagen 1 (irritación peritoneal), mostrando un segmento engrosado del sigma asociado a estriación de la grasa locorregional, confirmando el diagnóstico de diverticulitis aguda no complicada*

Durante los seis meses de seguimiento, un 10 % de los pacientes presentaron un nuevo episodio de diverticulitis aguda, no complicada en todos los casos. No se observaron diferencias entre las

Tabla 3. Características de los pacientes

	EA n=56	TC n=47	Total n=103	p
Sexo				
Hombres	43% (n=24)	30% (n=14)	36,9% (n=38)	0,171
Mujeres	57% (n=32)	70% (n=33)	63,1% (n=65)	
Edad (años)*	55 (13)	63 (9)	58 (12)	***0,001****
Primer episodio de diverticulitis	57,1% (n=32)	74,5% (n=35)	65 (n=67)	0,066
Valores analíticos+				
Leucocitos (/mm^3)	11.350 (8.757-13.425)	10.300 (7.400-12.500)	10.700 (7.900 – 13.200)	0,297
PCR (mg/L)	56 (21- 86)	52 (28-87)	54 (25 – 86)	0,878
Éxito del manejo ambulatorio	98,2% (n=55)	89,4% (n=42)	94,2% (n=97)	0,092

EA: ecografía abdominal; TC: tomografía computarizada; PCR: proteína C reactiva; *: media (desviación estándar); +: mediana (p75-p25)

Tabla 3. *Características de los pacientes*

recidivas y la modalidad de imagen inicial. En este periodo no se realizaron procedimientos urgentes ni electivos por patología diverticular. En las colonoscopias de control realizadas a todos los pacientes no fue detectado ningún proceso oncológico asociado al cuadro de DANC.

DISCUSIÓN

En la actualidad, y pese a que en muchas ocasiones existe un alto índice de sospecha por la clínica y las alteraciones analíticas acompañantes, el diagnóstico definitivo de DANC sigue siendo un diagnóstico radiológico[14,15]. Debido a su alta sensibilidad y especificidad, en la mayoría de las series la TC abdomino-pélvica sigue siendo la técnica radiológica de elección a pesar de asociarse a una exposición a radiación ionizante relativamente alta y precisar contraste yodado intravenoso para lograr un diagnóstico preciso, incrementando el riesgo de reacciones alérgicas o el empeoramiento de patologías subyacentes como la insuficiencia renal, así como limitando su uso durante el embarazo[16-18]. No obstante, publicaciones recientes de la World Society of Emergency Surgery (WSES), el Colegio Americano de Radiología o la Federación Europea de Sociedades de Ecografía en Medicina y Biología sugieren que la EA realizada por un operador experto podría realizarse inicialmente cuando se sospeche el diagnóstico de diverticulitis aguda. En caso de ser negativa o no concluyente, podría complementarse con la TC[12,13,19,20]. Siguiendo esta línea, Andeweg *et al.* proponen un enfoque escalonado, basado en los resultados clínicos y analíticos, donde sugieren evitar realizar TC de inicio ante la sospecha de diverticulitis con valores de proteína C reactiva inferiores a 50 mg/L[21]. Igualmente, recientes guías nacionales para el manejo de la diverticulitis aguda, como la japonesa o la alemana, se inclinan por el uso de EA como primera prueba diagnóstica[15,21,22].

Estudios adicionales han evidenciado que la EA presenta una sensibilidad entre el 77-98 % y una especificidad del 80-99 % en el diagnóstico de la diverticulitis[23-25], pero que aumenta hasta el 98 %, tanto en sensibilidad como en especificidad, cuando es realizada por operadores expertos[14], si bien estos porcentajes se ven modificados cuando aparecen complicaciones, ya que los abscesos profundos, el gas/burbujas de aire mesentérico o las perforaciones retroperito-

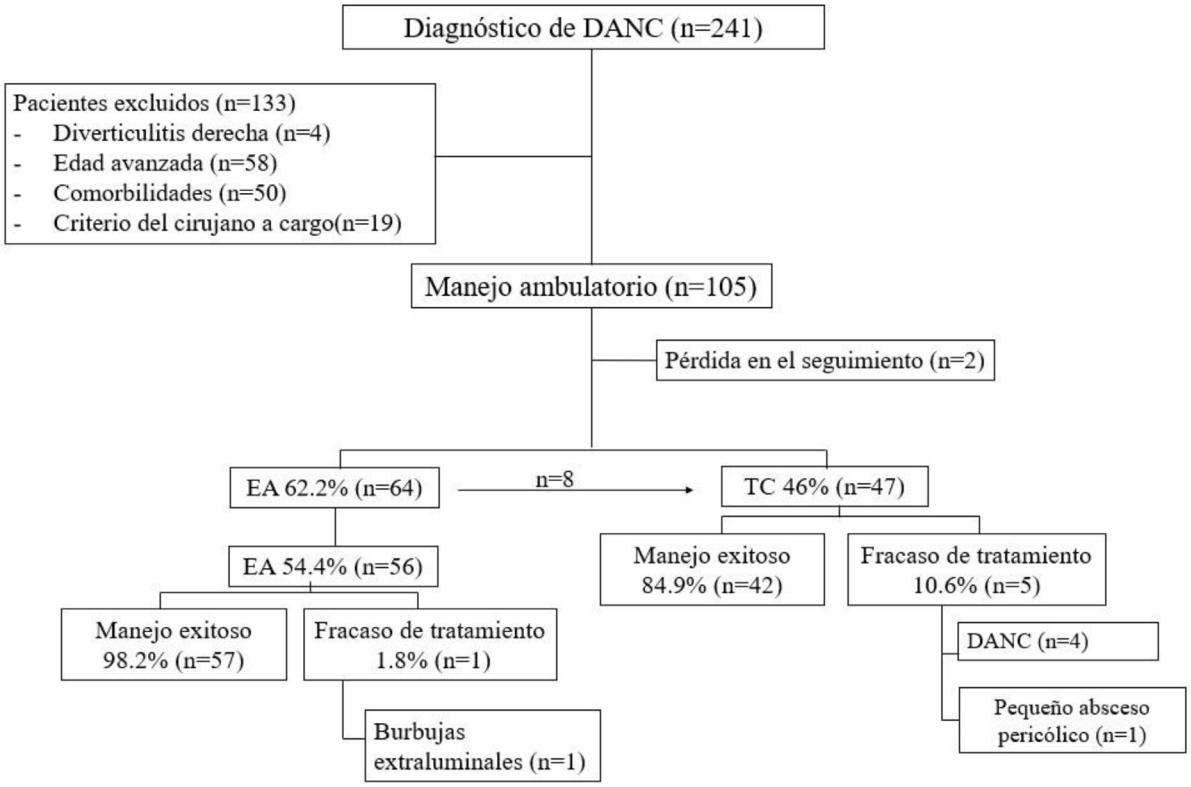


Figura 3. *Resultados del manejo de pacientes con diagnóstico de DANC. DANC: diverticulitis aguda no complicada; EA: ecografía abdominal; TC tomografía computarizada*

neales podrían ser más difíciles de identificar con la EA, como se demostró en un metaanálisis realizado por Laméris *et al*.[24]. Por consiguiente, ante un paciente que impresiona de gravedad y con una imagen ecográfica insatisfactoria se aconseja la realización de una TC[14,26]. Este presente estudio coincide con estos resultados (y así se refleja en el protocolo de manejo), siendo la EA la técnica de imagen de primera línea en la mayoría de los pacientes y proporcionando un diagnóstico preciso en el 87,5 % de ellos, y consideramos del mismo modo que debe indicarse una TC ante cualquier discordancia clínico-radiológica previamente a decidir cualquier manejo, especialmente si este será ambulatorio.

A nivel de ambientes austeros, y en concreto en despliegues militares, aunque la evidencia es bastante más escasa[27] cobra un enorme interés el uso de equipos ecográficos que, además de las ventajas ya reseñadas, aportan una portabilidad y capacidad de movimiento que no pueden ser superadas por ninguna otra técnica de imagen[28]. Si bien es cierto que en las fuentes bibliográficas consultadas no se ha encontrado ningún estudio reciente centrado en la sensibilidad y especificidad para el diagnóstico de patología intraabdominal no traumática en estos ambientes, recientes artículos han demostrado su utilidad en diferentes escenarios clínicos, tales como patología pulmonar, ocular, vascular, traumatológica y en enfermedades tropicales e infecciosas[27,29,30], claro indicativo de su potencial para el diagnóstico de patología infecciosa intraabdominal de igual forma que en el medio civil. En cualquier caso, no puede olvidarse que las particulares condiciones ambientales y de exposición pueden suponer un reto para el correcto mantenimiento de los equipos[31].

En este estudio, y basándonos en nuestro protocolo de manejo de la diverticulitis aguda, la presencia de pequeñas burbujas de aire extraluminales pericólicas fue considerado diagnóstico de diverticulitis complicada. Este signo puede ser difícil de detectar por medio de la EA e incluso podría pasarse por alto; sin embargo, la tasa de éxito del tratamiento ambulatorio del grupo de EA no se vio afectada frente a la de TC por esta posible infravaloración. En la actualidad, no existe un consenso general sobre si considerar a estos pacientes como complicados o no[13]; no obstante, el tratamiento inicial no quirúrgico dentro de este subgrupo concreto ha demostrado una tasa de éxito superior al 90 %, lo que podría justificar su clasificación como no complicados y, por tanto, un enfoque conservador e incluso de manejo ambulante[13,32].

Clásicamente, el manejo hospitalario ha sido el estándar de tratamiento para la diverticulitis aguda, independientemente de su clasificación clínica en enfermedad complicada o no complicada; sin embargo, recientes estudios que sugieren que el manejo ambulatorio de los casos no complicados podría ser tan seguro como el manejo tradicional, logrando tasas de éxito del tratamiento ambulante de hasta el 95,7 %[10,33,34]. Este es otro punto que cobra gran importante en zona de operaciones, ya que la infraestructura para mantener pacientes hospitalizados puede ser precaria y, sobre todo, limitada en cuanto a volumen, de forma que cualquier avance hacia el tratamiento de forma ambulatoria, además de las ventajas previamente enumeradas, constituye una importante mejoría en el ámbito logístico.

La controversia surge en torno a qué pacientes podrían incluirse con seguridad en el tratamiento ambulatorio; aunque hay grupos que sugieren que prácticamente todos los pacientes podrían beneficiarse de este manejo[35], concordamos con otros grupos que afirman que los potenciales candidatos deben, al menos, no tener comorbilidades importantes, tolerar adecuadamente la ingesta oral y tener suficiente apoyo social[12,16]. Por ello, nuestro protocolo de tratamiento fue diseñado según estas premisas y la presencia de las características previamente descritas fue criterio de ingreso. En nuestra muestra, el manejo ambulatorio fue exitoso en el 94,2 % de los pacientes, con solo seis reingresos (que fueron todos manejados finalmente sin cirugía). Durante el mismo período de reclutamiento, 136 pacientes con DANC que no cumplieron criterios de inclusión fueron ingresados en el hospital para recibir tratamiento conservador en régimen de hospitalización, con una leve diferencia entre estos dos grupos en cuanto a los resultados clínicos en el seguimiento a corto plazo (tasa de éxito del tratamiento del 94,2 % vs. 100 %, p = 0,006), y sin diferencias estadísticamente significativas en cuanto a las recidivas en el período de seguimiento de 6 meses (10 % en ambos grupos, p = 0,57).

Este estudio, empero, no está exento de limitaciones, fundamentalmente debido a su naturaleza observacional y a la falta de aleatorización, lo que facilita el sesgo de selección, aunque la heterogeneidad de ambos grupos se ha descartado, haciéndolos comparables. Asimismo, la ausencia de enmascaramiento podría potencialmente introducir otros sesgos, aunque lo esperable es que fueran no-direccionales. Otra limitación importante es que no hubo restricciones en cuanto a la indicación de TC tras la imagen de EA en caso de diagnóstico no concluyente; por ello, como solo se ha analizado casos de DANC, no se puede establecer la tasa de precisión real de la EA para el diagnóstico de DA. Por último, otro factor limitante es la exclusión para este estudio de todos los casos que se sometieron a tratamiento hospitalario, lo que limita la generalización de los resultados a otros entornos.

Como conclusión, la EA, cuando es realizada por un operador experto, es una técnica rápida y segura, que podría utilizarse como prueba de imagen inicial para el diagnóstico de la diverticulitis aguda no complicada de pacientes clínicamente aptos para el manejo ambulatorio. Presenta unas tasas de éxito de tratamiento ambulante similares a los diagnosticados por TC, sin mayor tasa de reingresos, disminuyendo la exposición a radiaciones ionizantes y contrastes yodados, reduciendo costes y facilitando en gran medida la logística en localizaciones en las que la TC no presenta fácil acceso. No obstante, ante la sospecha de complicaciones, se debería completar siempre con una TC.

BIBLIOGRAFÍA

1. Matrana, M. R. y Margolin, D. A. (2009). Epidemiology and pathophysiology of diverticular disease. *Clinics in Colon and Rectal Surgery*. 22(3), pp. 141-6.
2. Etzioni, D. A *et* al. (2009). Diverticulitis in the United States: 1998-2005: changing patterns of disease and treatment. *Annals of Surgery*. 249(2), pp. 210-7.
3. Strate, L. L and Morris, A. M. (2019). Epidemiology, pathophysiology, and treatment of diverticulitis. *Gastroenterology*. 156(5), pp.1282-1298.e1.
4. Shahedi, K. *et al.* (2013). Long-term risk of acute diverticulitis among patients with incidental diverticulosis found during colonoscopy. *Clinical Gastroenterology and Hepatology*. 11(12), pp. 1609-1613.
5. Andrade, P. *et al.* (2017). Routine colonoscopy after acute uncomplicated diverticulitis - Challenging a putative indication. Digestive Surgery. 34(3), pp.197-202.
6. Bharucha, A. *et al.* (2015). Temporal trends in the incidence and natural history of diverticulitis: A population-based study. *American Journal of Gas-*

troenterology. 110(11), pp. 1589-1596.
7. Stollman, N., Smalley, W. e Hirano, I. (2015). American Gastroenterological Association Institute Guideline on the management of acute diverticulitis. *Gastroenterology*. 149(7), pp. 1944-1949.
8. Peery, A. *et al*. (2012). Burden of gastrointestinal disease in the United States: 2012 update. *Gastroenterology*. 143(5), pp. 1179-1187.e3.
9. Balasubramanian, I. *et al.* (2017). Out-patient management of mild or uncomplicated diverticulitis: A systematic review. *Digestive Surgery*. 34(2), pp. 151-60.
10. van Dijk, S. T. *et al.* (2018). A systematic review and meta-analysis of outpatient treatment for acute diverticulitis. *International Journal of Colorectal Disease*. 33(5), pp. 505-12.
11. Bodmer, N. A. y Thakrar, K. H. (2015). Evaluating the patient with left lower quadrant abdominal pain. *Radiologic Clinics of North America*. 53(6), pp. 1171-1188.
12. Sartelli, M. *et al.* (2016). WSES Guidelines for the management of acute left sided colonic diverticulitis in the emergency setting. *World Journal of Emergency Surgery*. 11(1), pp. 1-15.
13. van Dijk, S. T et al. (2018). A systematic review of pericolic extraluminal air in left-sided acute colonic diverticulitis. *Surgical Infections* (Larchmt). 19(4), pp. 362-368.
14. Lembcke, B. (2016). Ultrasonography in acute diverticulitis – credit where credit is due. Z *Gastroenterology*. 54(1), pp. 47-57.
15. Nagata, N. *et al*. (2019). Guidelines for colonic diverticular bleeding and colonic diverticulitis: Japan Gastroenterological Association. *Digestion*. 99(Suppl 1), pp. 1-26.
16. Feingold, D. *et al*. (2014). Practice parameters for the treatment of sigmoid diverticulitis. *Diseases of the Colon & Rectum*. 57(3), pp. 284-294.
17. Kaiser, A. M *et al.* (2005). The management of complicated diverticulitis and the role of computed tomography. American Journal of Gastroenterology. 100(4), pp. 910-917.
18. Estrada Ferrer, O. *et al.* (2016). Selective non-antibiotic treatment in sigmoid diverticulitis: is it time to change the traditional approach? *Techniques in Coloproctology.* 20(5), pp. 309-315.
19. Galgano, S.J. *et al.* (2019). ACR Appropriateness Criteria® left lower quadrant pain-suspected diverticulitis. *Journal of the American College of Radiology*.16(5), pp. S141-9.
20. Galetin, T. *et al.* (2018). Systematic review and comparison of national and international guidelines on diverticular disease. *International Journal of Colorectal Disease*. 33(3), pp. 261-272.
21. Layer, G. y Schreyer, A. G. (2014). S2k-Leitlinie Divertikelkrankheit/Divertikulitis. *Zeitschrift für Gastroenterologie*. 52(07), pp. 663-710.
22. Lembcke, B. J. *et al.* (2015). Statement of the section internal medicine of the DEGUM - ultrasound obtains pole position for clinical imaging in acute diverticulitis. *Ultraschall in der Medizin*. 36(2), pp. 191-195.
23. Ripollés, T. *et al.* (2003) The role of ultrasound in the diagnosis, management and evolutive prognosis of acute left-sided colonic diverticulitis: A review of 208 patients. *European Radiology*.13(12), pp. 2587-2595.
24. Laméris, W. *et al.* (2008). Graded compression ultrasonography and computed tomography in acute colonic diverticulitis: Meta-analysis of test accuracy. *European Radiology*. 18(11), pp. 2498-2511.
25. Helou, N., Abdalkader, M. y Abu-Rustum, R. S.(2014) Sonography: First-line modality in the diagnosis of acute colonic diverticulitis? *Ultrasound in Medicine and Biology*. 32(10), pp. 1689-1694.
26. Nielsen, K. *et al.* (2014). The limited role of ultrasound in the diagnostic process of colonic diverticulitis. *World Journal Surgery*. 38(7), pp. 1814-1818.
27. Canepa, C. A y Harris, N. S. (2019). Ultrasound in austere environments. *High Altitude Medicine & Biology*. 20(2), pp. 103-111.
28. Rozanski, T. A t Edmondson, J. M. y Jones, S. B. (2005). Ultrasonography in a forward-deployed military hospital. *Military Medicine*. 170(2), pp. 99-102.
29. Gharahbaghian, L. *et al.* (2017). Point-of-care ultrasound in austere environments: a complete review of its utilization, pitfalls, and technique for common applications in austere settings. *Emergency Medicine Clinics of North America*. 35(2), pp. 409-441.
30. Savell, S. C. *et al*. (2021). Military use of point of care ultrasound (POCUS). *Journal of Special Operations Medicine*. 21(2), pp. 35-42.
31. Harcke, H. T., Statler, J. D y Montilla, J. (2006) Radiology in a hostile environment: experience in Afghanistan. *Military Medicine*. 171(3), pp. 194-199.
32. Bolkenstein, H. E. *et al.* (2019). Conservative treatment in diverticulitis patients with pericolic extraluminal air and the role of antibiotic treatment. *Journal of Gastrointestinal Surgery*. 23(11), pp. 2269-2276.
33. Cirocchi, R. *et al*. (2019). Is the outpatient management of acute diverticulitis safe and effective? A systematic review and meta-analysis. *Techniques in Coloproctology*. 23(2), pp. 87-100.
34. Alonso, S. *et al.* (2010). Outpatient treatment of patients with uncomplicated acute diverticulitis. *Colorectal Disease*. 12(10), pp. 278-282.
35. Binda, G. A. *et al.* (2015). Practice parameters for the treatment of colonic diverticular disease: Italian Society of Colon and Rectal Surgery (SICCR) guidelines. *Techniques in Coloproctology*. 19(10), pp. 615-622.

Análisis del brote por SARS-CoV-2 COVID-19 a bordo del BIO HESPÉRIDES durante el transcurso de la XXVI Campaña Antártica

Escribano-Roca FJ.[1], Fernández-Gayol-Pérez M.[2], Mayo-Montero E.[3], Gosálvez-Ripoll J.[4], Aríñez-Fernández MC[5].

Sanid. mil. 2023; 79 (4): 241-250, ISSN: 1887-8571

RESUMEN

Introducción: Durante el transcurso de la XXVI Campaña Antártica del BIO "Hespérides", se detectó a bordo un brote por SARS-CoV-2 COVID-19, lo que obligó a regresar a puerto interrumpiendo la misión encomendada. Objetivos: Describir el manejo y gestión del brote de COVID-19 en el "Hespérides", la evolución epidemiológica y las medidas de prevención y control ejecutadas. **Material y métodos:** Estudio observacional retrospectivo, sobre un total de 55 miembros de dotación y 35 científicos mientras estuvieron embarcados. Se analizaron los datos obtenidos mediante encuestas epidemiológicas y los resultados de las pruebas diagnósticas realizadas: TRDA (Test Rápidos de Detección de Antígenos) y PCR (Prueba de Reacción en Cadena de la Polimerasa). **Resultados**: La infección se extendió entre 34 de los 55 miembros de la dotación (Tasa de Ataque 62%) y 16 de los 34 tripulantes (Tasa de ataque 46%), siendo el 75% y 100% de ellos sintomáticos, respectivamente. La media en el número de días transcurridos en la detección de los casos desde su último contacto, resultó en un valor de 2,73 días, IC 95% (1,88; 3,58)", compatible con el periodo de incubación de la variante Omicron. Todos los casos sintomáticos a los que se les realizó TRDA fueron positivos y ningún caso asintomático fue detectado por TRDA. Los casos permanecieron una media de 10 días de aislamiento. Para la razón de tasas brutas sin controlar otras variables, en la dotación el riesgo de infección fue mayor en hombres y marineros, no se encontraron diferencias significativas (p> 0,05). **Conclusiones:** La tasa de incidencia estimada en este entorno cerrado fue alta (62% de la tripulación). La implementación de las medidas preventivas y de gestión y control del brote minimizaron el impacto en salud y permitieron la consecución con éxito de la misión; especialmente la vacunación, la aplicación de las herramientas de apoyo a la decisión desarrolladas, la inversión del aislamiento, aplicándolo al personal sano, el desembarco de los contactos en riesgo de infección y el procedimiento de desconfinamiento de los casos confirmados.

PALABRAS CLAVE: Antártida, brote, buque, coronavirus, COVID-19.

Analysis of the SARS-CoV-2 COVID-19 outbreak in the Research Vessel (RV) "Hespérides" during the XXVI Antarctic Campaign.

ABSTRACT:

Background: During the XXVI Antarctic Campaign of the RV (Research Vessel) "Hespérides", a SARS-CoV-2 COVID-19 outbreak was detected on board, which led to the ship returning to harbor and stopped the mission. Objectives: Describing the management of the COVID-19 outbreak on board the "Hespérides", the epidemiological characteristics and prevention and control measures carried out. **Patients and methods**: Retrospective, observational study over 55 crew members and 35 scientists while on board. Obtained data was analyzed from epidemiologic surveys and the swab samples by RAT (Rapid Antigen Test) and PCR (Polymerase Chain Reaction). **Results:** The outbreak reached 34 of the 55 persons of the crew (Attack Rate 62%) and 16 of the 34 persons among the passengers (Attack Rate AR 46%), being symptomatic 75% and 100% of them, respectively. The average number of days to detect a positive from the last close contact, obtained a mean of 2,73 days CI 95% (1,88; 3,58), compatible with incubation period of the Omicron variant. Every symptomatic patient tested positive in RAT. Meanwhile, no asymptomatic patient tested positive in RAT and needed PCR testing for identification. The infected people stayed a mean of 10 days of quarantine. For the gross rate ratio without considering other variables, among the crew the risk of becoming positive was higher for men and sailors, no significant differences were found (p>0,05). **Conclusions:** The estimated incidence rate was quite high because of the close environment (62% of the crew). The implementation of outbreak preventive, control and management measures, minimized the impact on health and allowed the successful achievement of the mission; specially, vaccination, the application of the onboard developed decision support tools, reversal of isolation, confining the healthy ones, disembarking contacts with risk of infection and the procedure of finishing isolation for the infected cases.

KEY WORDS: ANTARCTICA, CORONAVIRUS, COVID-19, OUTBREAK, VESSEL

1. Capitán médico. Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología. HCD Gómez Ulla. Madrid
2. Teniente coronel médico. Servicio de Traumatología. HCD Gómez Ulla. Madrid.
3. Coronel médico. Dirección de Sanidad de la Armada. Madrid.
4. Capitán enfermero. Ala 49 (801) Escuadrón. Palma de Mallorca.
5. Coronel médico. Instituto de Medicina Preventiva de la Defensa. Madrid.

Dirección para correspondencia: teniente médico Francisco José Escribano Roca. Jefatura de Apoyo Sanitario del Arsenal de Las Palmas. Las Palmas.Tlf. 680327472. C/ León y Castillo 310. Las Palmas de Gran Canaria. (35007).

Recibido: 23 de marzo de 2023
Aceptado: 22 de noviembre de 2023

DOI: 10.4321/S1887-85712023000400006

INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

Desde el inicio de la pandemia de COVID-19 en España se han investigado numerosos brotes en diferentes entornos. Aunque el manejo ha sido bien descrito en entornos civiles, hay menos información disponible en los militares. La gestión de un brote de SARS-CoV-2 en un contexto militar representa ciertas dificultades adicionales, especialmente en un buque fuera de España y en un entorno extremo como es el continente helado[1].

La idiosincrasia del continente antártico obligaba a prevenir e impedir la importación del SARS-CoV-2, según lo suscrito por el Consejo de Administradores de Programas Antárticos Nacionales (COMNAP)[2]. Es por ello que la detección del virus durante una navegación antártica suponía la inmediata paralización de las actividades y el retorno a puerto a la mayor brevedad.

Durante el año 2021, numerosos buques de la Armada habían sufrido brotes de COVID-19 durante el transcurso de despliegues, motivando la adecuación de protocolos específicos de cuarentena y medidas de mitigación que evitasen la aparición de estos brotes, por las implicaciones operativas que podrían suponer para el cumplimiento de la Misión; dichos protocolos se formularon como Instrucciones Operativas actualizadas por la FLOTA, de acuerdo con las directrices que marcaba el IMPDEF, en base a la evidencia científica disponible en cada momento. En 2021 la dotación no vacunada del Buque de Investigación Oceanográfica Hespérides (BIO HESP) fue la primera en sufrir un brote de COVID-19, cuya gravedad supuso la cancelación de la anterior Campaña Antártica[3].

En Noviembre de 2021 la Organización Mundial de la Salud (OMS) y el Centro de Control de Enfermedades de Europa (ECDC) declararon la existencia de una nueva variante de preocupación para la salud pública (VOC, Variant of Concern) del virus SARS-CoV denominada B.1.1.529 (Omicron) con una alta transmisibilidad, cuyas sub-variantes han seguido siendo las predominantes en 2023[4,5].. En el mes de noviembre se diagnosticó el primer caso en España y en diciembre se evidenciaba una expansión rápida de Ómicron a nivel nacional. En enero de 2022, la variante Ómicron era la predominante en España, lo que provocó un rápido aumento de la incidencia. Enseguida aparecieron nuevas evidencias de su mayor transmisibilidad y del escape inmune así como de una menor asociación con cuadros graves[6].

El objetivo principal de este estudio es describir el manejo y gestión del brote de COVID-19 en el BIO Hespérides durante el transcurso de su XXVI Campaña Antártica, la evolución epidemiológica del mismo y las medidas de prevención y control ejecutadas.

MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio observacional retrospectivo realizado sobre un total de 55 militares de dotación y 35 científicos con pauta completa de primovacunación y dosis de refuerzo frente al COVID-19 durante el tiempo que permanecieron embarcados en el BIO HESP en el desarrollo de la XXVI Campaña Antártica.

Recogida de datos y variables

Se definió como caso confirmado de COVID a cualquier persona con o sin síntomas que presentaba un resultado positivo en una Prueba de Diagnóstico de Infección Aguda (PDIA) tanto TRDA (Test Rápidos de Detección de Antígenos), como RT-PCR (Prueba de Reacción en Cadena de la Polimerasa). La definición seguía lo recogido en la Estrategia del Instituto de Medicina Preventiva de la Defensa (IMPDEF), acorde con la Estrategia de Detección Precoz, Vigilancia y Control de COVID-19 del Ministerio de Sanidad en aquel momento[7]. Se definió como contacto conviviente o contacto por convivencia, al contacto estrecho que había compartido camarote con un caso confirmado previamente.

Los datos presentados se han obtenido de los registros clínicos derivados de nuestra práctica profesional habitual como consecuencia de la COVID-19. En concreto, se obtuvieron de las encuestas epidemiológicas de las enfermedades de declaración obligatoria (EDO), que como su nombre indica, son de obligada declaración según los procedimientos establecidos por la Flota, el CPE y el BIO HESP, las cuales se remitían al IMPDEF. Los datos utilizados para la realización de este artículo se obtuvieron, por tanto, a través de registros clínicos y se analizaron de manera debidamente anonimizada, en cumplimiento de la Ley Orgánica3/20l8, de Protección de Datos y Garantía de los Derechos Digitales.

El personal sanitario realizó el seguimiento y registro diario de los signos y síntomas sospechosos de infección por SARS-CoV entre todo el personal embarcado. Para la medición de la temperatura se emplearon termómetros infrarrojos IR, modelo JXB-178 de Berrcom® y se consideró registrar aquellas superiores a 37ºC obtenidas al medir en la frente. Para el registro de la saturación de oxígeno, se empleó el oxímetro de pulso modelo PM-60 de Mindray®.

A partir de la identificación de los casos confirmados, se registró el tiempo que se tardó en detectar como positivos a aquellos contactos convivientes que se infectaron o a los individuos que mantuvieron un contacto estrecho documentado. En caso de contactos sucesivos por convivencia, se contabilizaron los días desde el último contacto. Se registró el número de días de aislamiento del personal positivo hasta cumplir condiciones para incorporarse a su puesto de trabajo.

Técnicas diagnósticas

Las muestras nasofaríngeas para realización de TRDA fueron tomadas por el Servicio de Sanidad del BIO HESP mediante el empleo de 3 tipos de test: CerTest SARS-CoV2-BIOTEC® - Sensibilidad: 94% (95% CI*: 86,7%-98,0%). Especificidad: 100% (95% CI*: 97.6%-100%) -, Test KaiBiLiTM® COVID-19 Antigen Neo - Sensibilidad relativa: 97,30% (95%CI*:85,84%-99,93%). Especificidad relativa:100% (95%CI*: 94,94%-100%). Exactitud: 99,07% (95%CI*: 94,95- 99.98%) - Test RapiGEN BIOCREDIT® COVID-19 Ag - Sensibilidad: 92%. Especificidad: 98% -.

Las muestras naso y orofaríngeas para la realización de RT-PCR fueron tomadas por personal sanitario argentino contratado a través de la empresa *Pax&Crew* y remitidas a laboratorio local para su análisis con equipo termociclador *BIO-RAD® CFX96* de 6 canales y equipo automatizado de extracción de ARN marca BIOER® GenePure Pro, modelo *NPA-32P*.

Análisis de datos

Se describió la Tasa de Ataque por categorías militares, que corresponde al número de personas que presentan una enfermedad, relacionándolo con el número de personas expuestas al riesgo de sufrir la enfermedad en un peri¬odo limitado de tiempo y en condiciones especiales como en una epidemia. Se expresa en porcentaje (casos por cien). Se calculó el IC 95% para la media en el número de días transcurridos en la detección de los casos desde su último contacto estrecho para todo el personal embarcado. La comparación de variables cualitativas se estudió mediante la prueba de Chi-cuadrado (nivel de significación p <0,05). Se realizó análisis estadístico univariante de todas las variables en función de la variable dependiente (Infección por SARS CoV-2), considerando las características únicas de las organizaciones militares como es la agrupación por empleos. Se compararon las características de referencia entre los miembros de la tripulación que estaban infectados y los que no estaban infectados y se calcularon razones de probabilidad univariadas con intervalos de confianza del 95 %. La curva epidémica fue representada gráficamente según el día de confirmación de los casos.

Descripción del buque y personal.

El BIO HESP, representado en la Figura 1, es un buque de la Armada que tiene como misión la investigación científica y la realiza, principalmente, en aguas de la Antártida durante los meses del verano austral. El BIO HESP apoya la realización de estudios multidisciplinares sobre ámbitos tan diversos como la geología, la biología marina o la sísmica. Además, también presta apoyo logístico a las Bases que España tiene en el continente helado; la Base "Juan Carlos I" y la Base "Gabriel de Castilla", así como el Campamento Internacional "Byers", mediante el traslado de personal o el aprovisionamiento de víveres y material. Sus dimensiones abarcan 82 metros de eslora y 14 de manga divididas en cinco cubiertas y carece de un sistema de filtración o recirculación interior de aire que comunique los camarotes. Fue botado en el año 1991 y desde entonces ha realizado 26 Campañas Antárticas, una Campaña Ártica y una vuelta al mundo en el año 2010. La base del BIO HESP se encuentra en el Arsenal Militar de Cartagena (Murcia), donde efectúa sus actividades de mantenimiento.

Figura 1. *B.I.O. Hespérides durante la XXVI Campaña Antártica*

Para el desempeño de sus funciones cuenta con una dotación de 55 tripulantes a los que eventualmente se suman hasta 37 científicos y otro personal técnico durante la realización de sus proyectos. El Comandante y casi todos los Oficiales se alojan en camarotes individuales. Los científicos y Suboficiales comparten camarotes dobles, mientras que la marinería (Cabos primeros, Cabos y Marineros) ocupa cuatro plazas por habitáculo. Además, existen lugares de uso común como el comedor y el gimnasio, una cámara de esparcimiento para el Comandante, otras dos compartidas por Oficiales y científicos, otra para Suboficiales, otra de Cabos primeros y finalmente el Hogar de marinería para Cabos y Marineros. Durante la navegación se constituyen grupos de trabajo heterogéneos en una guardia de puente, otra de máquinas y otra interior, con elementos de mando y marinería. El apoyo Sanitario del buque recae en un Oficial médico comisionado y otro Oficial Enfermero destinado a bordo.

Se constituyen grupos diferenciados en el estudio considerando las características únicas de las organizaciones militares como es la agrupación por empleos. La dotación del buque (55 pax) incluye las categorías O (Oficiales), S (Suboficiales), C (Cabos primeros) y M (Cabos y Marineros), de acuerdo con la distribución por cámaras comunes. Los científicos constituyen la última categoría (categoría F) (35 pax).

Cronología general del brote

El BIO HESP zarpó el día 16 de diciembre de 2021 del puerto de Cartagena (España). El 18 de febrero de 2022, 35 científicos embarcaron en Punta Arenas (Chile) cuando finalizaron su cuarentena previa, para realizar el segundo proyecto de la misión. No se había registrado ningún caso a bordo hasta entonces ni se había permitido la salida del personal embarcado o su interacción con el exterior. El momento en el que la mayoría de ellos voló a Chile desde España coincide con la circulación predominante de la variante ómicron del coronavirus.

El 23 de febrero de 2022, navegando por la salida del Canal Beagle hacia aguas antárticas, varias personas consultan por presentar síntomas respiratorios. Ante la sospecha clínica y tras realizar TRDA se confirman los primeros casos positivos de COVID-19 a bordo. Inmediatamente se procedió a realizar un cribado masivo a todo el personal con TRDA, aislando a los casos e identificando sus contactos convivientes y se instauraron las medidas de control iniciales.

En estas circunstancias, la Armada y el Comité Polar Español (CPE) decretaron el regreso al puerto de Ushuaia (Argentina). Ante el aumento continuo de casos, el Comité Nacional de Emergencias de Argentina decretó la interdicción del buque, hasta permanecer 10 días sin registrar nuevos casos desde el último notificado y realizar una PCR sin hallazgos a todo el personal que no se hubiera infectado. Esto suponía que ante la aparición de un nuevo caso, el contador de 10 días se reseteaba a cero.

Los científicos fueron desembarcados el 01 de marzo. Igualmente, el 09 de marzo se desembarcó en instalaciones militares a 4 miembros de la dotación por comprometer el final de la interdicción a tiempo para realizar el cierre de las Bases Antárticas.

Finalmente, el BIO HESP fue liberado el 17 de marzo tras cumplir los requisitos del Comité Nacional de Emergencia con el brote resuelto, para realizar el cierre de las Bases Antárticas y cumplir la misión encomendada.

Medidas de prevención y control ejecutadas

El BIO HESP fue el primer buque de la Armada en desplazarse fuera de Territorio Nacional (TN) con todo su personal vacunado con la pauta completa de primovacunación y la actualización de la dosis de recuerdo de vacuna frente al COVID-19 de Moderna®. Se realizó un confinamiento previo de 10 días con RT-PCR al inicio y al final del mismo y un TRDA a pie de buque antes del embarque.

Los científicos, que también recibieron la actualización de la dosis de recuerdo, embarcaron en Punta Arenas (Chile) tras realizar las mismas medidas preventivas. Por ello, no se consideró necesario implementar otras medidas de mitigación añadidas tras su incorporación a bordo.

Durante la gestión del brote se aplicaron los procedimientos establecidos por la Flota[8], el CPE[9] y el BIO HESP[10] y se desarrollaron otros nuevos de oportunidad.

El Servicio Sanitario estableció unas medidas de prevención iniciales, que consistieron en la utilización generalizada de mascarillas FFP-2, distanciamiento social, intensificación de la limpieza de áreas comunes y dispensación de gel hidroalcohólico y otros desinfectantes, aislamiento de los casos confirmados o sospechosos y notificación inmediata de la presencia de síntomas compatibles con la infección, así como la prohibición de interacción entre miembros de la dotación salvo por necesidades operativas, guardias o de servicios mínimos, clausurando los espacios comunes. Se mantuvo operativo el servicio de cocina a bordo hasta su externalización por catering el día 07 de marzo, a consecuencia del último brote detectado entre el personal de este servicio.

La realización de TRDA se efectuó en el cribado inicial a todo el personal embarcado y ante la aparición de nuevos casos sintomáticos o en cribados selectivos sobre sujetos altamente susceptibles de positivizar por acumulación de mayor número de contactos estrechos. Las RT-PCR se realizaron cada 5 días a todo el personal embarcado que permanecía negativo, los días 25/02/22, 02/03/22, 07/03/22, 10/03/22, 12/03/22, 17/03/22. La única excepción la constituye una PCR realizada el 10/03/22, dirigida a los 3 miembros de la dotación que acumulaban mayor número de contactos. Finalmente, el día 18/03/22 se realizó una PCR a todo el personal que había sido positivo para comprobar su negativización. Los resultados de las PCR eran remitidos por el laboratorio en el mismo día de realización de las pruebas.

Se reorganizó la distribución de camarotes tras cada cribado con RT-PCR o aparición de nuevos casos diagnosticados por TRDA, asignando al personal positivo camarotes en áreas estancas entre cubiertas y dentro de la misma cubierta (zonas contaminadas), próximas a salidas ventiladas al exterior que permitieran acceder a zonas de paseo y por parejas o grupos con semejante fecha de detección y clínica similar para facilitar la simultánea finalización del aislamiento en el futuro. Con previsión prudente, se mantuvieron camarotes vacíos a la espera de alojar los nuevos casos que aparecieran, en las "zonas contaminadas". Por otro lado, se agrupó al personal negativo sin contactos convivientes registrados y, por último, al personal negativo que acumulaba contactos por convivencia con positivos; siempre procurando el mayor aislamiento y dispersión del personal negativo.

Se ejecutó un plan de organización actualizado según la situación epidemiológica en tiempo real, con directrices acerca de los criterios de asignación de camarote, itinerarios y normas de circulación entre y dentro de las cubiertas, zonas restringidas de paso, turnos y horarios de paseos, turnos, reparto y distribución de comidas hasta el 07 de marzo, cuando se decretó la clausura de la cocina y externalización de catering, reparto de medicación y mascarillas o visita médica, entre otros.

El IMPDEF aprobó instaurar un aislamiento de un mínimo de 10 días para los casos positivos desde la confirmación por PDIA, seguido de un periodo de 4 días de libertad para circular fuera del camarote con mascarilla FFP-2 salvo durante las comidas, después de negativizar TRDA y permanecer los últimos 3 días asintomáticos.

Se desembarcó al personal científico (35 PAX) el 01 de marzo, una vez realizadas las gestiones diplomáticas pertinentes. Se les realizó una PCR, aislando al personal positivo 5 días sin prueba diagnóstica de fin de aislamiento y se permitió la libre circulación inmediata de aquellos que resultaron negativos. El 09 de marzo, aplicando las herramientas de apoyo a la decisión que se detallan en el siguiente apartado, también aquel personal de dotación que podía comprometer el final de la interdicción por parte del Comité de Emergencias del país anfitrión, a tiempo para realizar el cierre de las Bases Antárticas (4 PAX).

Cuando el número de casos activos o recuperados lo permitió, se estableció el confinamiento de las personas que no habían resultado

infectadas para garantizar el fin de la transmisión. Si la situación clínica lo permitía, los casos confirmados recuperados o en vías de recuperación, retomaban la funcionalidad del buque.

Herramientas de apoyo a la decisión

Se observó que el virus se transmitía fundamentalmente entre los individuos que habían compartido camarote; por lo que se elaboraron dos modelos de apoyo a la decisión en la gestión del brote, basados en dicha observación:

Un modelo de evolución temporal (ANEXO I) por categorías, que permitiera estimar cuando un contacto estrecho que había compartido camarote previamente con un caso confirmado, dejaba de tener riesgo de volverse positivo, observando los periodos de detección de nuevos casos entre dichos contactos.

Un modelo de contactos estrechos acumulados por convivencia en el mismo camarote, para monitorizar los contactos con más riesgo y las líneas de transmisión de contagio del virus en tiempo real.

RESULTADOS

Entre el 23 de febrero y el 18 de marzo de 2022, un total de 55 militares de dotación y 35 científicos a bordo del BIO HESP durante la Campaña Antártica sufrieron un brote de COVID-19 que infectó a 50 personas. El 87% de la dotación (48) eran hombres y el resto mujeres (13%), con una edad media de 36 años, siendo el 35% de ellos, de 40 años o más. El 60% de la dotación lo formaban marineros y cabos (22) y cabos primeros (11) y el 40% restante eran Mandos: Oficiales (11) y Suboficiales (11). El número de mujeres entre los científicos fue de 12 (34%) frente a 23 varones (66%), con una edad media de 42 años, siendo el 57% de ellos, de 40 años o más.

	TOTAL (N=55)	(% CASOS) (N=34)
SEXO		
Hombres	(87%) 48	(85%) 29
Mujeres	(13%) 7	(15%) 5
EMPLEO		
Oficiales	(20%) 11	(26%) 9
Suboficiales	(20%) 11	(15%) 5
Cabos primeros	(20%) 11	(26%) 9
Marineros y Cabos	(40%) 22	(32%) 11

Tabla 1. *Características demográficas de la dotación del BIO HESP*

Entre los 55 militares se detectaron un total de 34 casos de infección por SARS-CoV-2 asociados al brote (Tasa de Ataque: 62% TA). De los casos de personal infectado, la mayoría fueron varones (85%) y con el empleo de Marinero o cabo (32%) (Tabla 1). El último de los casos se detectó entre los 4 miembros de dotación desembarcados el 09 de marzo (Anexo I).

Las categorías más afectadas de la dotación fueron Oficiales y Cabos primeros (Tabla 2).

Tabla 2. Tasa de ataque por empleos en la dotación del BIO HESP

EMPLEO	N	Nº CASOS	TASA ATAQUE (%)
OFICIALES	11	9	82%
SUBOFICIALES	11	5	45%
CABOS PRIMEROS	11	9	82%
CABOS Y MARINEROS	22	11	50%
TOTAL	55	34	62%

Tabla 2. *Tasa de ataque por empleos en la dotación del BIO HESP*

Entre los 35 científicos se detectaron un total de 16 casos de infección (Tasa de Ataque: 46%). El último de los casos se detectó el 02 de marzo, una vez ya desembarcados.

El 74 % (25) de los casos confirmados de la dotación (34) manifestó algún síntoma y tan solo 9 permanecieron asintomáticos. Entre otros, destacaron: tos (42 %), cefalea (28%) y fiebre (22 %). Los 15 científicos positivos seguidos hasta su desembarco fueron sintomáticos (100%).

La fecha de inicio de los síntomas entre la dotación fue entre el 20 de febrero y el 9 de marzo; sin embargo, algunos científicos manifestaron haber comenzado con síntomas los días previos. Los signos y síntomas registrados entre los casos confirmados incluyeron disnea, dolor torácico, cefalea, prurito faríngeo, faringodinia o faringitis, congestión nasal o rinorrea, mialgias, artralgias, astenia, anorexia, insomnio, desrealización en el contexto de síndrome febril, tos, fiebre, diarrea y taquicardia. Todos fueron categorizados como leves en clínica salvo uno moderado, de acuerdo con los criterios del Centers for Disease Control and Prevention (CDC)[11]. 2 de los casos iniciales de la dotación presentaron una clínica más florida, incluyendo el caso moderado: Un caso con disnea y dolor torácico leve de características pleuríticas que no evidenció signos radiológicos de neumonía ni registró disminución en la saturación de oxígeno y un caso con fiebre de >40ºC, taquicardia, escalofríos y alteración leve del estado de conciencia y desrealización. Únicamente en estos últimos fue necesario un abordaje parenteral, siendo el resto de los tratamientos pautados vía oral y de carácter sintomático y no requiriendo administración de oxigenoterapia, ingreso hospitalario o tratamientos suplementarios. Todos los casos evolucionaron de forma favorable.

El 76% (25) de los casos confirmados de la dotación permanecieron 10 días en aislamiento estricto y 8 pacientes necesitaron alargarlo, de acuerdo a los criterios explicados en "medidas de prevención y control ejecutadas", hasta un máximo de 13 días. En el ANEXO I se muestra la evolución del brote y los aislamientos por categorías (55 dotación + 35 científicos).

Como muestra la curva epidémica (Figura 2) y la evolución del brote (ANEXO I), la infección comenzó entre el personal científico civil embarcado, pero se extendió entre el resto de personal a partir de su interacción con la cámara de Oficiales. Dos días después del diagnóstico del caso índice (25 de febrero), el 42% de los sujetos embarcados había sido infectado.

Para la razón de tasas brutas sin controlar otras variables, el riesgo de infección en la dotación fue mayor en hombres que en mujeres y menor en cabos y marineros, aunque no se observó significación estadística ($p > 0,05$).

Ninguno de los casos asintomáticos fue detectado mediante TRDA. Todos los casos sintomáticos sometidos a TRDA fueron positivos. El 46% de los casos fueron detectados por TRDA (23), el resto fue detectado por RT-PCR.

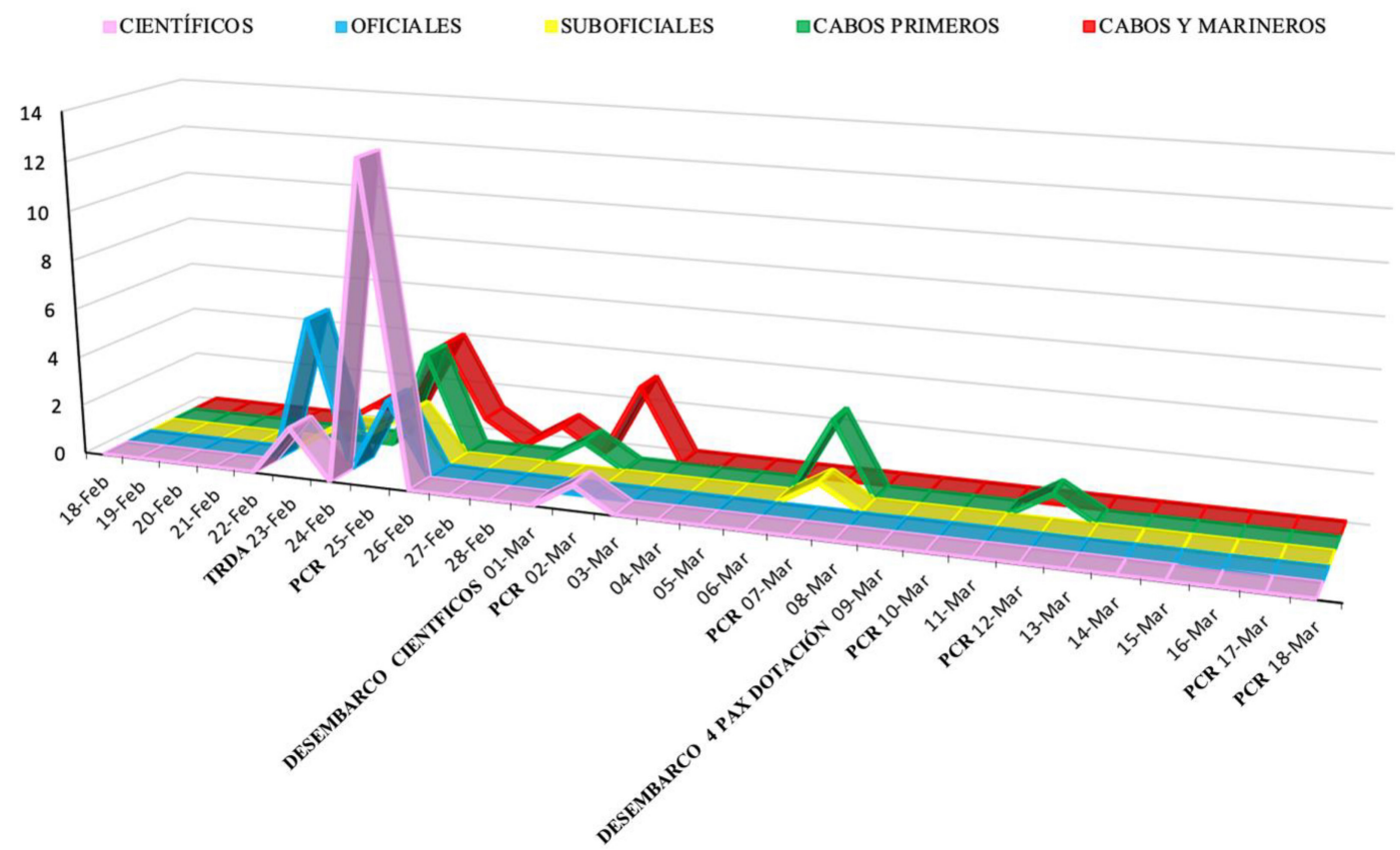


Figura 2. *Curva epidémica según fecha de confirmación de casos por categorías.*

Tras la primera PCR del 25 de febrero, todos los casos confirmados salvo uno (10 de 11), fueron detectados no más tarde del 5º día desde que fueron identificados como contactos estrechos de un positivo previo, bien entre los que compartieron camarote (7) o bien por contacto estrecho a causa de una omisión en el correcto empleo de mascarilla FFP-2, para el caso del brote final surgido en servicio de cocina (4). La excepción fue un caso asintomático, que superó el plazo hasta ser detectado en la siguiente RT-PCR planificada. Se

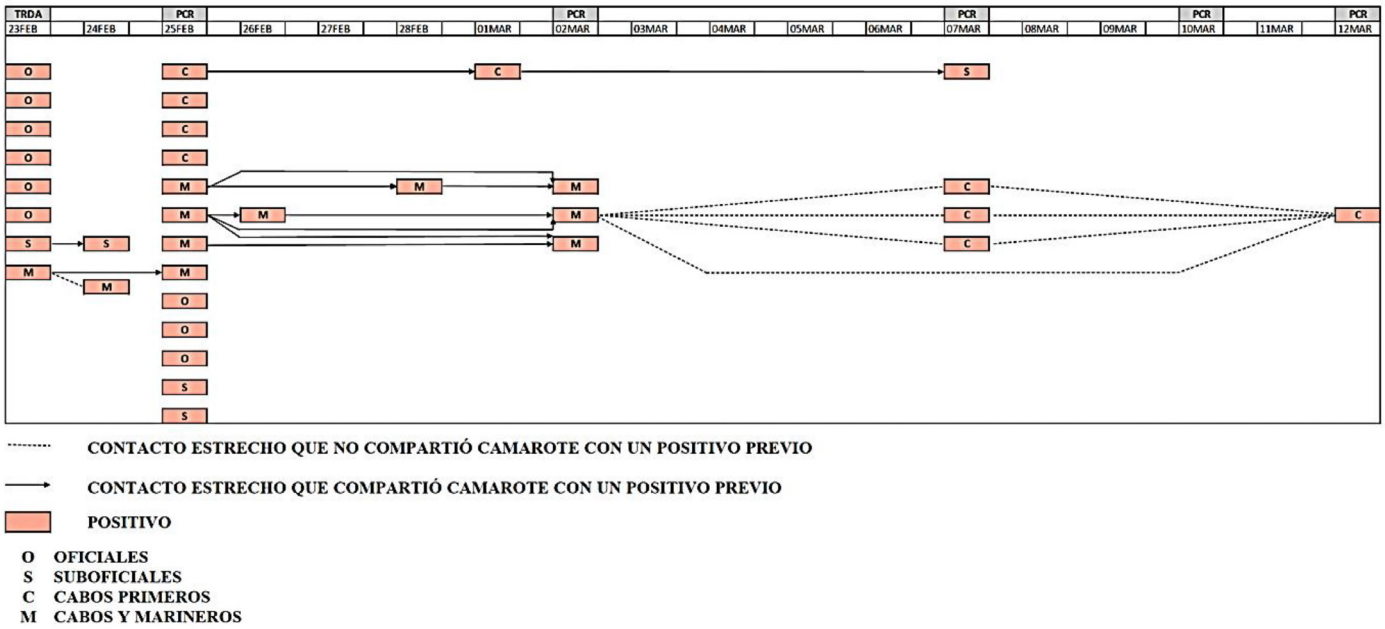


Figura 3. *Cadenas de transmisión en el contagio del virus en la dotación.*

calculó el intervalo de confianza del 95% para la media en el número de días transcurridos entre la detección de un caso confirmado y su último contacto estrecho previo, a partir del 25 de febrero, resultando un valor de 2,73 días, IC 95% (1,88; 3,58). A partir de este resultado, se consideró un intervalo de 5 días tras el contacto con un positivo, como periodo de incertidumbre a partir del cual es muy poco probable la infección del contacto (periodo de seguridad).

Tabla 3. Nº de contactos estrechos por convivencia acumulados a partir del 25 de febrero

Nº DE CONTACTOS ACUMULADOS POR CONVIVENCIA	N	CASOS	POSITIVOS (%)
1	25	8	32%
2	4	3	75%
3	2	0	0%
4	1	0	0%

Tabla 3. *Número de contactos estrechos por convivencia acumulados a partir del 25 de febrero*

El 64% (7) de los casos infectados a partir del 25 de febrero en la dotación (11), cuando comenzaron a realizarse las PCR periódicamente, había compartido camarote con al menos, un caso positivo previo; el resto (4), mantuvieron contacto estrecho con un positivo sin mantener la rigurosa observancia en el uso correcto de mascarilla FFP-2 en el servicio de cocina. Antes de esa fecha no se puede determinar la traza de la transmisión de contagio en la mayoría de los casos. (Figura 3). Se representa en la figura un carácter que identifica la categoría del individuo.

Después del 25 de febrero, se infectaron el 32% de los contactos que acumulaban 1 contacto estrecho por convivencia en el mismo camarote (8 de 25), el 75% de los que acumulaban 2 contactos estrechos por la misma causa (3 de 4), el 0% de los que acumulaban 3 contactos estrechos por la misma causa (0 de 2) y el 0% de los que acumulaban 4 (0 de 1). (Tabla 3).

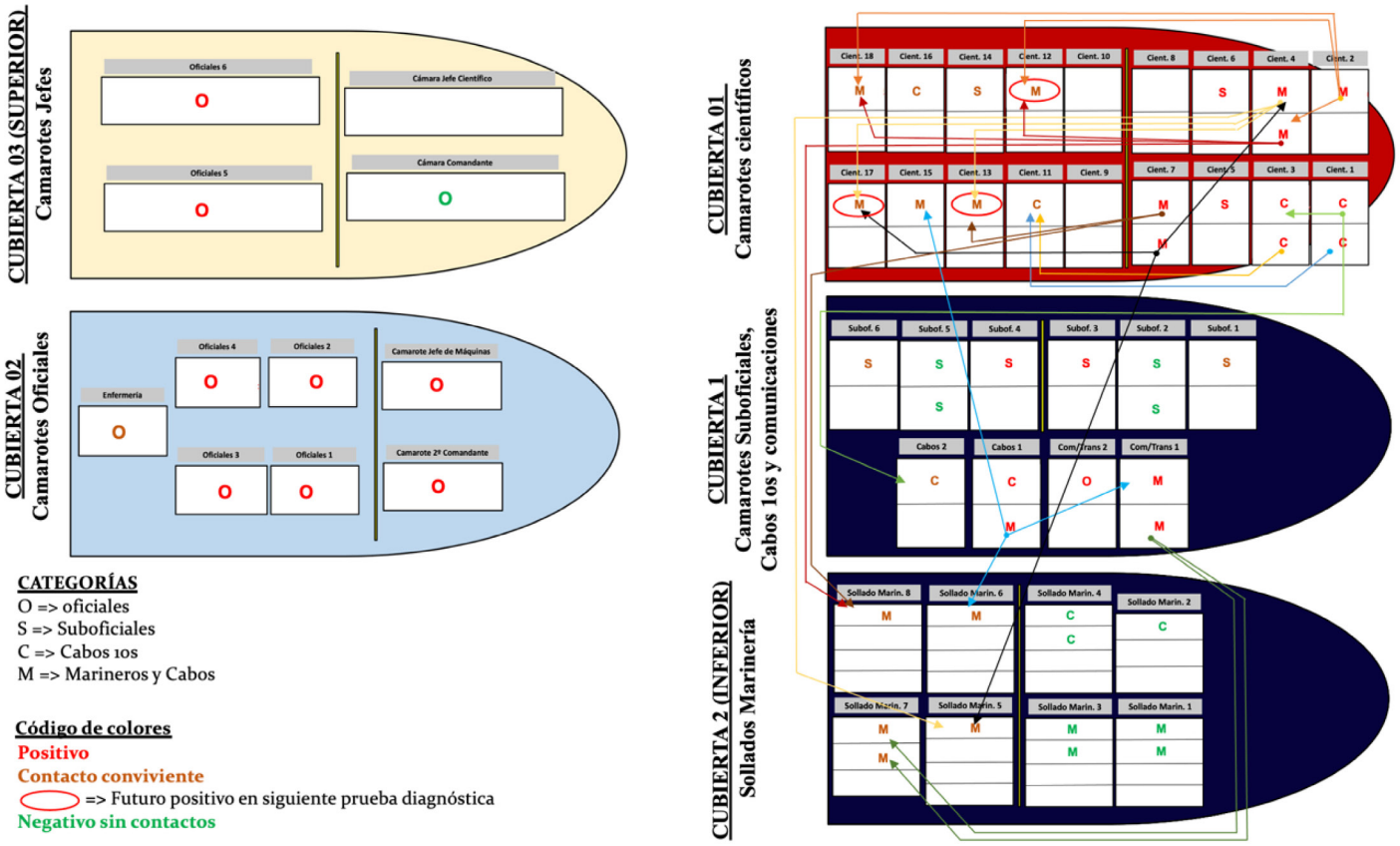


Figura 4. *Distribución de los camarotes tras el desembarque de los científicos, representado con el modelo de contactos acumulados por convivencia. 01/03/22.*

En la Figura 4 se muestra la redistribución del personal en el buque el 01 de marzo de 2022, tras el desembarco de los científicos, empleando el modelo de contactos estrechos acumulados por convivir en el mismo camarote, referido en *material y métodos* para identificar los contactos con más riesgo de resultar positivos. Se omite la representación de las cubiertas con tripulantes alojados que no generaron más de 1 contacto (oficiales). Se representan las plazas disponibles en cada camarote como casillas blancas bajo el rótulo de este y se asigna al personal que ocupa cada plaza del camarote, un carácter que identifica su categoría. Los casos confirmados emiten flechas hacia los contactos estrechos que convivieron con él en el mismo camarote. Las flechas tienen un color asignado a cada positivo de procedencia para diferenciarlos. Se observa que tres contactos de los que acumulaban dos contactos con los que compartieron camarote, resultarían casos confirmados posteriormente, en la siguiente prueba diagnóstica. Los casos que generaron un solo contacto estrecho con el que compartieron camarote no figuran representados con flechas.

DISCUSIÓN

Los virus respiratorios se trasmiten con rapidez y facilidad en barcos, en especial en los buques militares en los que el espacio es reducido, la convivencia estrecha y la ventilación limitada. En estas condiciones como en otros estudios similares, la trasmisión del SARS-CoV-2 en el BIO HESP fue rápida, pero sobre todo se extendió en aquellas personas que compartían alojamientos o estancias comunes[12, 13]. Tras la instauración de las medidas de control, todos los contagios se produjeron entre convivientes en el mismo camarote o se debieron a un uso incorrecto constatado de la mascarilla FFP-2.

Muchos de los infectados no sufrían síntomas en el momento del diagnóstico por RT-PCR, esto puede indicar el papel relevante que jugaron las personas asintomáticas en la propagación del virus[14,15,16].

La posible ruta de transmisión se originó en el caso índice, un científico procedente de España, que probablemente estuvo expuesto a la variante Omicron.

Del mismo modo, el valor obtenido en la estimación del número medio de días transcurridos entre la detección de un caso confirmado y su último contacto resulta compatible con el periodo de incubación de la variante Omicron[17]. El contacto a través de la cámara de oficiales y posterior trasmisión del virus a partir de zonas de trabajo comunes permitió la expansión rápida del virus entre toda la dotación. El desembarco del personal científico al regreso a puerto permitió aumentar las capacidades de aislamiento de los casos confirmados[18].

La tasa de ataque global en el buque (TA 62%) fue muy superior a otros estudios similares en las que no se contempló la posible introducción de la variante Omicron[19,20]. El mayor número de casos confirmados que presentaron las categorías de Oficiales (82%) y Cabos primeros (82%) se puede explicar; para los oficiales, porque fueron el primer grupo en exponerse al virus, mediante su interacción con el grupo científico, antes del conocimiento de la existencia del brote y la instauración de las medidas de control iniciales. En el caso de los Cabos primeros, se debe buscar la causa en que estos eran los encargados del Servicio de Cocina, donde se produjeron omisiones en la correcta ejecución de las medidas de mitigación y el empleo correcto de las mascarillas FFP-2; por ello, la externalización del servicio de catering del buque, fue uno de los puntos clave para el éxito en la gestión del brote.

La dosis de refuerzo de la vacuna frente la variante Omicron del COVID no evitó que la infección alcanzara una alta tasa de contagio; sin embargo, a diferencia de la Campaña del año anterior, en la que la dotación partió sin vacunar, no se observó la aparición de casos graves, evitando la saturación de las capacidades asistenciales1. La dotación había recibido la vacuna dos meses y medio antes del brote[21,22,23,24].

La descripción de la trasmisión del virus SARS- Cov-2 en población sana, joven, correctamente vacunado y en entornos cerrados se ha descrito en reducidos estudios[25,26].

Resulta de interés la incorporación de las lecciones aprendidas para mejorar la protección sanitaria y preparación de las FAS, así como minimizar el riesgo de desplegar con portadores asintomáticos de SARS-CoV-2 a bordo. Las medidas preventivas de cuarentena y screening, no impidieron por sí solas la introducción del virus[27].

Las vacunas, pruebas de *screening* y confinamientos previos al embarque del personal fueron fundamentales para mantener el nivel óptimo de salud del buque desde la salida de España hasta la incorporación de nuevas personas. Las medidas de control y gestión del brote desde el inicio permitieron limitar su expansión. Especialmente se destacan la ejecución periódica de PCR cada 5 días, coincidiendo el periodo de seguridad para detectar nuevos casos desde su último contacto, observado en el modelo de evolución temporal (ANEXO I), el confinamiento del personal sano junto a la finalización del aislamiento de los individuos recuperados o la aplicación de los modelos y herramientas de apoyo a la decisión basadas en el análisis de los datos obtenidos durante el seguimiento epidemiológico[28]. Estos últimos fueron claves para el éxito de la misión al facilitar la decisión sobre cuál personal debía desembarcar por no haber superado los periodos de seguridad y a qué contactos dirigir las pruebas diagnósticas de cribado selectivo.

Destaca la ausencia de casos confirmados entre los individuos que sin haberse contagiado en las primeras exposiciones, se expusieron al virus nuevamente, conviviendo con varias personas infectadas. Aquellos miembros de la dotación que acumulaban mayor número de contactos estrechos por convivencia en el mismo camarote (3 y 4 contactos) (Tabla 3) no tuvieron casos confirmados. El porcentaje de infectados aumenta significativamente de 1 contacto acumulado a 2 y, aunque se dirigieron pruebas selectivas de cribado a los que tenían 3 contactos acumulados, previendo que tendrían mayor riesgo de resultar positivos y comprometer la prórroga de la interdicción del buque; no se produjeron hallazgos.

Los TRDA se demostraron ineficaces para detectar a los casos asintomáticos; sin embargo, tuvieron una alta sensibilidad para confirmar a los sintomáticos.

CONCLUSIONES

La tasa de incidencia estimada en este entorno cerrado fue alta. (62% de la tripulación).

Los brotes de infecciones producidas por un virus respiratorio como el SARS CoV-2 en un entorno cerrado como un buque militar durante la realización de misiones internacionales, contribuye a la interrupción de la misión y la perdida de operatividad de la Unidad.

La implementación de las medidas preventivas y de gestión y control del brote minimizaron el impacto en salud y permitieron la consecución con éxito de la misión; entre ellas, la vacunación, la aplicación de herramientas de apoyo a la decisión desarrolladas, basadas en el análisis de los datos obtenidos durante el seguimiento epidemiológico, la inversión del confinamiento, aplicándolo al personal sano y liberando los casos confirmados recuperados o en recuperación y el procedimiento de desconfinamiento de los casos confirmados.

AGRADECIMIENTOS

CF. Tomás Luis Cordón Scharfhaussen. Comte. del BIO HESP durante el brote por SARS-CoV-2 COVID-19, en la XXVI Campaña Antártica.

Dirección de Sanidad de la Armada
Armada

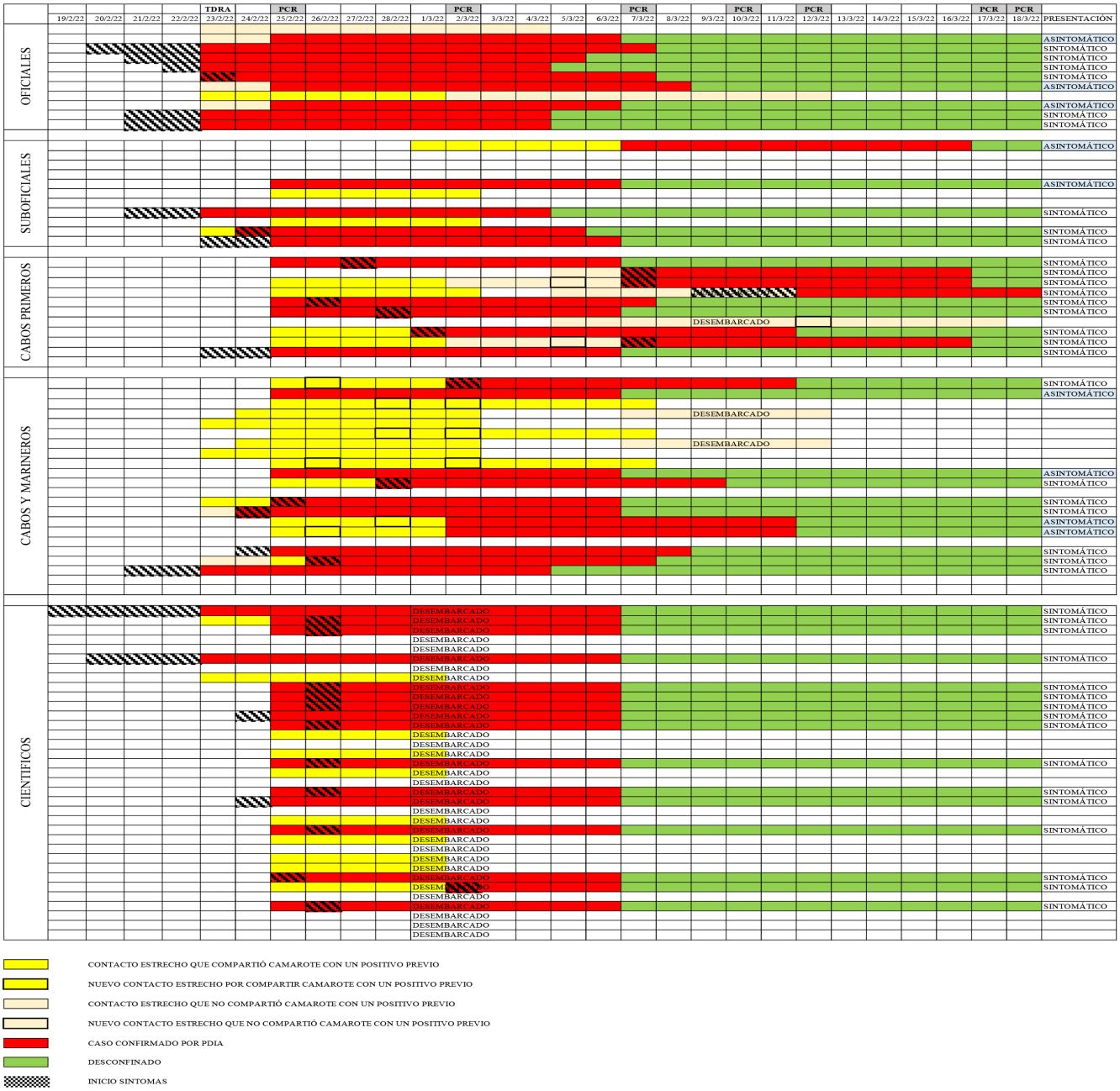
BIBLIOGRAFÍA

1. Kasper MR, Geibe JR, Sears CL et al. An outbreak of Covid-19 on an aircraft carrier. N Engl J Med. 2020;383(25):2417–26.
2. COMNAP COVID-19 Outbreak Prevention and Management Guidelines 2021 2022 Antarctic Season, Version 11, January 2022.
3. https://www.lamoncloa.gob.es/serviciosdeprensa/notasprensa/ciencia-e-innovacion/Paginas/2021/130121-antartida.aspx
4. World Health Organization (WHO). Update on Omicron [consultado 3 Dic 2023] Disponible en: https://www.who.int/news/item/28-11-2021-update-on-omicron
5. Chatterjee S, Bhattacharya M, Nag S. A detailed overview of SARS-CoV-2 Omicron: Its sub-variants, mutations and pathophysiology, clinical characteristics, immunological landscape, immune escape, and therapies. Viruses [Internet]. 2023 [citado el 3 de diciembre de 2023];15(1):167.
6. Serrano-Cumplido A, Ruíz-García A, del Rio-Herrero A, et al. Efecto de la variante Ómicron sobre la incidencia y la letalidad durante la 6.a onda epidémica COVID-19 en España. Semergen [Internet]. 2024 [citado el 3 de diciembre de 2023];50(2):102073.
7. Estrategia de detección precoz, vigilancia y control de COVID-19, actualizado a 22 de diciembre de 2021. Ministerio de Sanidad. Gobierno de España. [Internet]. [citado el 20 de febrero de 2023]. https://www.sanidad.gob.es/profesionales/saludPublica/ccayes/alertasActual/nCov/documentos/COVID19_Estrategia_vigilancia_y_control_e_indicadores.pdf
8. I.O. 23/20 DE ALFLOT Cambio 3, sobre Normas de coordinación para la actividad de la Flota durante la evolución de la pandemia de COVID-19.
9. Protocolo COVID-19 en la Antártida durante la Campaña Antártica 2021-2022, versión 4; de 15 de noviembre de 2021.
10. I.O. 05/21, por la que se regula la organización del buque para evitar un brote COVID-19 en la XXVI Campaña Antártica. Armada. Flota. FAM. B.I.O. "Hespérides" (A-33).
11. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). COVID-19 Treatment Guidelines. [Internet]. [citado el 30 de enero de 2023]. https://www.covid19treatmentguidelines.nih.gov/.
12. Payne DC, Smith-Jeffcoat SE, Nowak G, Chukwuma U, Geibe JR, Hawkins RJ, et al. SARS-CoV-2 infections and serologic responses from a sample of U.S. Navy service members - USS Theodore Roosevelt, April 2020. MMWR Morb Mortal Wkly Rep. 2020;69(23):714–21.
13. Weinberg D, Edgar M, Majewski M, Wakefield R. Coronavirus disease 2019 on board a submarine: A retrospective review. Mil Med. 2022;187(11–12):1474–9.
14. Baj J, Karakuła-Juchnowicz H, Teresiński G, Buszewicz G, Ciesielka M, Sitarz R, et al. COVID-19: Specific and non-specific clinical manifestations and symptoms: The current state of knowledge. J Clin Med. 2020;9(6):1753.
15. He X, Lau EHY, Wu P, Deng X, Wang J, Hao X, et al. Temporal dynamics in viral shedding and transmissibility of COVID-19. Nat Med. 2020;26(5):672–5.
16. Gao W, Lv J, Pang Y, Li L-M. Role of asymptomatic and pre-symptomatic infections in covid-19 pandemic. BMJ. 2021;375:n2342.
17. Backer JA, Eggink D, Andeweg SP et al. Shorter serial intervals in SARS-CoV-2 cases with Omicron BA.1 variant compared with Delta variant, the Netherlands, 13 to 26 December 2021. Euro Surveill. 2022;27(6).
18. Chatard J-C, Le Gac J-M, Gonzalo S et al. Management of COVID-19 on board the mixed cargo ship Aranui 5. Int Marit Health. 2021;72(3):155–62.
19. -19. Cho SH, Kim Y-M, Seong G, Park S, Park S, Lee S-E, et al. Analysis of the on-ship transmission of the COVID-19 mass outbreak on the Republic of Korea Navy Amphibious Warfare Ship. Epidemiol Health. 2022;44:e2022065.
20. Moriarty LF, Plucinski MM, Marston BJ, Kurbatova EV, Knust B, Murray EL, et al. Public health responses to COVID-19 outbreaks on cruise ships - worldwide, February-March 2020. MMWR Morb Mortal Wkly Rep. 2020;69(12):347–52.
21. Collie S, Champion J, Moultrie H, Bekker L-G, Gray G. Effectiveness of BNT162b2 vaccine against omicron variant in South Africa. N Engl J Med. 2022;386(5):494–6.
22. Servies TE, Larsen EC, Lindsay RC, Jones JS, Cer RZ, Voegtly LJ, et al. Notes from the field: Outbreak of COVID-19 among a highly vaccinated population aboard a U.S. Navy Ship after a port visit - Reykjavik, Iceland, July 2021. MMWR Morb Mortal Wkly Rep. 2022;71(7):279–81.
23. Ramchandar N, Slayden T, Garcia-Rivera JA, Crouch D, Gallagher K, Harris D, et al. Management of Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 (SARS-CoV-2) onboard a U.S. Navy Hospital Ship amid a global omicron surge. Mil Med. 2022;usac425.
24. Zhang W, Xie J, Gong N, Chen X, Shi W. COVID-19 outbreaks on ships: Analysis of three representative cases. Public Health Pract (Oxf). 2022;4(100320):100320.
25. Earhart KC, Beadle C, Miller LK, Pruss MW, Gray GC, Ledbetter EK, et al. Outbreak of influenza in highly vaccinated crew of U.S. Navy ship. Emerg Infect Dis. 2001;7(3):463–5.
26. Maugey N, Lefebvre T, Tournier J-N, Neulat-Ripoll F, Chapus C, Grandperret V, et al. Vaccine efficacy against the SARS-CoV-2 Delta variant during a COVID-19 outbreak aboard a military ship. BMJ Mil Health. 2022.
27. Lin Y-C, Chen M-Y, Liu M-C et al. Quarantine measures for coronavirus disease 2019 on a cruise ship, Taiwan, February 2020. Int J Infect Dis. 2020;99:298–300.
28. Wijesekara N, Herath N, kodituwakku K et al. Predictive modelling for COVID-19 outbreak control: lessons from the navy cluster in Sri Lanka. Mil Med Res. 2021; 8(1):31.

ANEXO I. EVOLUCIÓN DEL SEGUIMIENTO DEL BROTE.

- En el eje de ordenadas se representan los días de evolución del brote y el recorrido temporal del mismo para cada individuo. En el encabezado superior, se resaltan la fecha en la que se realizó el primer cribado de antígenos masivo y los días que se secuenciaron las PCR.

- En el eje de abscisas, se representan de forma aleatorizada, los componentes de la tripulación agrupados por categorías. Para cada tripulante (una línea), se representa el inicio de síntomas (rayado), el momento en el cual se definió como contacto estrecho por compartir camarote con un caso confirmado (amarillo) o por mantener una relación estrecha sin las medidas de mitigación (crema), el momento en el que se confirmó con una PDIA (en rojo) y por último, el momento en el que se le consideró recuperado (en verde). Para aquellos tripulantes que sufrieron contactos reiterados por convivir en el camarote con casos confirmados, se recuadra con enmarcado el inicio de cada nuevo contacto en el tiempo


TDRA
PCR
19/2/22
20/2/22
21/2/22
22/2/22
23/2/22
24/2/22
25/2/22
26/2/22
27/2/22
28/2/22
1/3/22
2/3/22
3/3/22
4/3/22
5/3/22
6/3/22
7/3/22
8/3/22
9/3/22
10/3/22
11/3/22
12/3/22
13/3/22
14/3/22
15/3/22
16/3/22
17/3/22
18/3/22
PRESENTACIÓN
OFICIALES
SUBOFICIALES
CABOS PRIMEROS
CABOS Y MARINEROS
CIENTIFICOS
DESEMBARCADO
SINTOMÁTICO
ASINTOMÁTICO
CONTACTO ESTRECHO QUE COMPARTIÓ CAMAROTE CON UN POSITIVO PREVIO
NUEVO CONTACTO ESTRECHO POR COMPARTIR CAMAROTE CON UN POSITIVO PREVIO
CONTACTO ESTRECHO QUE NO COMPARTIÓ CAMAROTE CON UN POSITIVO PREVIO
NUEVO CONTACTO ESTRECHO QUE NO COMPARTIÓ CAMAROTE CON UN POSITIVO PREVIO
CASO CONFIRMADO POR PDIA
DESCONFINADO
INICIO SINTOMAS

La sanidad del Ejército de Tierra español durante la guerra de Ifni-Sáhara (1957/1958)

Navarro-Suay, R.[1], López-Soberón E.[2], Lara-López P.[3], García-Cañas R.[4], Tamburri-Bariaín R.[5], Gilsanz-Rodríguez F.[6]

Sanid. mil. 2023; 79 (4): 251-265, ISSN: 1887-8571

RESUMEN

El esfuerzo generado por parte de la Sanidad Militar del Ejército de Tierra durante la guerra de Ifni-Sáhara de 1957 y 1958 fue considerable ya que fue un conflicto predominantemente terrestre. Todas las unidades militares del Ejército de Tierra contaban con facultativos o enfermeros pertenecientes a ese ejército, en las plantillas de los hospitales norteafricanos había oficiales médicos, algunos medios de evacuación empelados fueron sobre ruedas, se enviaron unidades expedicionarias de Sanidad Militar a zona de operaciones que permitieron la realización de las operaciones terrestres, se empleó por primera vez la telemedicina táctica, varias promociones de médicos militares fueron destinadas al conflicto y el Hospital Militar Central Gómez Ulla de Madrid sirvió de apoyo a la campaña, tanto desde un punto de vista asistencial, como docente e investigador.

PALABRAS CLAVE: Medicina militar, Guerra Ifni-Sáhara.

Spanish army medical corps during Ifni-Sáhara war (1957/1958)

SUMMARY

The effort generated by the Army Medical Corps during Ifni-Sahara war (1957-1958) was considerable, because it was a predominantly land conflict. All the Spanish Army units had physicians or nurses posted to that army, there were medical officers working in North African hospitals, some evacuation vehicles employed were on wheels, expeditionary medical units were sent to operation area allowing ground operations could be performed, tactical telemedicine was employed for the first time, several military doctors were assigned to the territory and Gómez Ulla Central Military Hospital in Madrid served as support for the campaign, from care, teach and research point of view.

KEYWORDS: Military medicine, Ifni-Sahara war.

1. INTRODUCCIÓN

El conflicto ocurrido en los territorios españoles de Ifni y Sáhara desde el 23 de noviembre de 1957 hasta el 30 de junio de 1958 está considerado como nuestro último conflicto armado. Tras los ataques iniciales llevados a cabo por fuerzas independentistas marroquíes sobre la ciudad norteafricana de Sidi Ifni y poblaciones próximas, se dio paso a un refuerzo urgente de unidades militares desde Canarias y la Península que permitieron afianzar las posiciones españolas y realizar operaciones de socorro a los puestos cercados del interior del territorio. Posteriormente, el esfuerzo principal del enemigo se orientó hacia la provincia del Sáhara, originando combates en las proximidades de El Aaiún.

Finalmente, gracias a acciones conjunto-combinadas con fuerzas militares francesas, se logró expulsar al enemigo del Sáhara español y estabilizar la zona. España cedió parte de la provincia de Ifni y Villabens a Marruecos, pero mantuvo la ciudad de Sidi Ifni hasta 1969 y el Sáhara español hasta la descolonización total del territorio ocurrida en 1975[1] (figura 1).

Fue un conflicto eminentemente terrestre que ocasionó que unidades del Ejército de Tierra español pertenecientes a Infantería, Caballería, Artillería, Ingenieros e Intendencia fueran desplegadas en el territorio entrando en combate muchas de ellas. La Sanidad Militar jugó un papel transcendental debido al elevado número de bajas generadas durante este periodo. El escalonamiento sanitario comenzaba en la línea del frente, continuaba en los hospitales de las provincias africanas, proseguía en el Hospital Militar de Las Palmas y terminaba en los diferentes hospitales militares de la península.

El esfuerzo generado por parte de la Sanidad Militar del Ejército de Tierra fue considerable. Todas las unidades militares terrestres contaban con facultativos o enfermeros integrados en ese ejército, en las

1. Teniente coronel médico. Servicio de Anestesiología, Reanimación y Terapéutica del Dolor. Hospital Central de la Defensa Gómez Ulla, Madrid (España)
2. Teniente coronel médico. Servicio de Cardiología. Hospital Central de la Defensa Gómez Ulla, Madrid (España).
3. Teniente médico. Servicio de Sanidad. Unidad Militar de Emergencias, Torrejón de Ardoz (España).
4. Comandante médico. Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología. Hospital Central de la Defensa Gómez Ulla, Madrid (España)
5. Teniente coronel médico. Servicio médico de la Casa de S. M. el Rey. Guardia Real, El Pardo (España).
6. Catedrático. Facultad de Medicina. Universidad Autónoma de Madrid (España).

Dirección para correspondencia: Ricardo Navarro Suay. Servicio de Anestesiología, Reanimación y Terapéutica del Dolor. Hospital Central de la Defensa Gómez Ulla. Glorieta del Ejército 1. 28047 Madrid. España. r_navarro_suay@yahoo.es

Recibido: 2 de junio de 2023
Aceptado: 9 de noviembre de 2023

DOI: 10.4321/S1887-85712023000400007

plantillas de los hospitales norteafricanos había oficiales médicos, algunos medios de evacuación empleados fueron sobre ruedas, se enviaron unidades expedicionarias de Sanidad Militar a la zona de operaciones que permitieron la realización de las operaciones terrestres, se empleó por primera vez la telemedicina táctica, varias promociones de médicos militares fueron destinadas al territorio y el Hospital Militar Central Gómez Ulla de Madrid sirvió de apoyo a la campaña, tanto desde un punto de vista asistencial, como docente e investigador.

El objetivo del presente estudio es describir la Sanidad Militar del Ejército de Tierra durante el conflicto, analizar el apoyo sanitario durante las operaciones de combate terrestres y cuantificar el número de bajas de médicos militares durante esa guerra. Para ello se emplean fuentes primarias, secundarias y entrevistas estructuradas a veteranos del conflicto.

Figura 1. *Zona de operaciones. Tomado de: López-Pozas JC. La guerra de Ifni-Sahara (1957-1958) y el conflicto del Sahara de 1975. RUHM 2013; 3(2): 72- 93*

2. LA SANIDAD MILITAR DEL EJÉRCITO DE TIERRA EN LOS AÑOS CINCUENTA.

La lista en revista del Cuerpo Militar de Sanidad a principios del año 1957 era de 1.443 médicos integrados en diferentes escalas y 220 practicantes[2]. El Ejército de Tierra contaba con 17.969 camas de hospitalización distribuidas en setenta y cuatro centros sanitarios y cuatro clínicas psiquiátricas por toda la geografía nacional[3].

El Hospital Militar Central Gómez Ulla era el centro hospitalario con más capacidad de los que contaba el Ejército de Tierra a mediados de siglo (figura 2). Constaba de catorce pabellones clasi-

Figura 2. *Una panorámica del Hospital Militar Gómez Ulla de Madrid en la década de los años cincuenta del siglo pasado. Servicio fotográfico del hospital. Revista de Medicina Militar 1996;52(2):216*

ficados en: medicina, cirugía, especialidades, de jefes, oficiales y familias, servicios generales, desinfección, viviendas, talleres diversos, destacamento de tropas de sanidad, pabellón de hermanas de la caridad, capilla, garajes, etc. Además del cometido asistencial, el hospital tenía una importante función docente e investigadora, ya que oficiales médicos de los tres ejércitos y médicos civiles adquirían su práctica especializada[4,5].

3. LA SANIDAD MILITAR DEL EJÉRCITO DE TIERRA EN ZONA DE OPERACIONES ANTES DEL CONFLICTO

Desde un punto de vista sanitario, los territorios del África Occidental Española (AOE): Ifni —Sidi Ifni—, Cabo Juby —Villabens—, Saguía el Hamra —El Aaiún— y Río de Oro —Villacisneros— tenían una serie de particularidades que diferían de la península.

Cada territorio contaba con un hospital[6] (figuras 3 y 4). Ninguno de ellos era estrictamente militar, ya que eran centros sanitarios civiles, que dependían del gobernador del AOE y por tanto de Presidencia de Gobierno. Su presupuesto estaba a cargo de esta última y la dirección recaía en médicos civiles.

En la plantilla se contaba con varios médicos (algunos de ellos militares en situación de excedencia), oficiales médicos, practicantes (en ocasiones indígenas), personal auxiliar y monjas pertenecientes a varias órdenes religiosas.

En estos centros se atendía a la población civil europea e indígena y a aquellos militares y sus familias que requerían atención hospitalaria.

En las poblaciones del interior del territorio, la asistencia sanitaria era prestada por médicos y practicantes civiles. La presencia de uno u otro dependía de la población de cada localidad. Junto con algún otro funcionario, formaban parte del escaso personal civil que convivía en esas posiciones con los miembros de la Policía o del Ejército. Incluso, en algunos casos, vivían junto con su familia en aquellos destacamentos aislados[7].

El apoyo sanitario a las unidades militares desplegadas en aquel territorio africano recaía en oficiales médicos, practicantes militares, sanitarios y camilleros destinados en las mismas. El material médico era espartano, austero y en ocasiones limitado. Además, se contaba con una Compañía de Sanidad Militar que prestaba apoyo a las diferentes unidades (por ejemplo, facilitando ambulancias o sanitarios) (figura 5). El servicio de guardia hospitalaria de Sidi Ifni recaía en médicos del hospital y en médicos militares destinados en unidades ubicadas en la misma ciudad.

Si las capacidades de los hospitales eran insuficientes para atender a los enfermos, se procedía a evacuarlos por vía aérea hasta la Base Aérea de Gando (Gran Canaria) y desde allí en ambulancia hasta el Hospital Militar de Las Palmas[8].

En la década de los años 50 del siglo pasado, se aprobaron varios proyectos para mejorar instalaciones sanitarias ya construidas o implementar otras nuevas en territorios carentes de las mismas. El proyecto original estaba encaminado a edificar un centro sanitario local en el territorio de Ifni y otro en El Aaiún. Se partía de un programa mínimo pero suficiente para cubrir las necesidades sanitarias del momento en esos poblados, en donde no era previsible un extraordinario aumento de habitantes, dadas las características raciales y de los medios habituales de vida de los hombres que formaban el pueblo nómada de desierto.

Fundamentalmente se consideraban este tipo de centros como dispensario en el que se prestaría asistencia de enfermería para los enfermos no graves y de intervención quirúrgica de casos urgentes.

Figura 3. *Hospitales en zona de operaciones. Esquina superior izquierda: hospital de Ifni (fotograma del NODO –derechos de reproducción adquiridos por el autor-). Esquina superior derecha: hospital de El Aaiún (fotografía cedida por Joan Marimon al autor)*

Figura 4. *Imágenes del interior del hospital de El Aaiún: despacho médico, laboratorio de análisis clínicos, sala de rayos X, sala de musulmanes, quirófano, sala de curaciones, consulta de oftalmología y otorrinolaringología. Colección de uno de los autores (RNS)*

Si fuese necesario, se procedía a la evacuación del enfermo crítico a un hospital central.

El centro sanitario se componía de tres elementos fundamentales:

1. El que podemos llamar dispensario, formado por salas de reconocimiento y curas menores, dormitorios para médicos y enfermeras, salas de consulta para las especialidades más demandadas (venéreo, dermatología, oftalmología y odontología), así como una pequeña área para el equipo quirúrgico que comprende quirófano, sala de anestesia y local de esterilización de instrumental, apósitos, etc.
2. Enfermería para hospitalización de aquellos enfermos que no sea preciso evacuar, con una capacidad de doce camas. Estaría dotada de cocina, almacén, lencería, cuartos de lavado, desinfección de ropa sucia y plancha.
3. Farmacia, de capacidad suficiente para las atenciones del centro.

Se establecían además un departamento para los servicios sociales, recepción, fichaje, archivo, salas de espera separadas para mujeres y hombres, pequeño depósito de cadáveres, servicio de retretes y aseos con completa independencia para el personal médico, empleados, enfermos hospitalizados y de consulta.

El ingreso al centro se efectuaba por la puerta situada en la fachada principal para el dispensario, que a su vez tenía comunicación con la zona de enfermería y por la fachada posterior directamente a esta zona, para aquellos enfermos que debían ser hospitalizados en el acto, teniendo el acceso, amplitud suficiente para la circulación de camillas. En un pabellón contiguo y unido al edificio principal por paso cubierto, se establecía la vivienda para el médico[A].

El 24 de abril de 1955, el gobernador general Ramón Pardo de Santayana y Suárez, estableció la ordenanza que regulaba la sanidad del AOE. Los servicios de sanidad de este territorio estaban compuestos por cuatro organismos: Jefatura, Hospital Central de Sidi Ifni, hospitales de Villacisneros y El Aaiún y dispensarios.

La Jefatura de los Servicios de Sanidad era el órgano superior sanitario del AOE. Extendía su jurisdicción sobre todos sus territorios y asumía los siguientes cometidos:

- Dirección, inspección y vigilancia de la sanidad e higiene de los territorios, proponiendo al gobernador general las medidas necesarias para su mantenimiento, tanto en circunstancias ordinarias como en las excepcionales.
- Recoger, compendiar y tramitar toda la documentación sanitaria en la forma reglamentaria.
- Dictar al personal facultativo de los diferentes organismos sanitarios las instrucciones que tenga por conveniente para el mejor desarrollo del servicio (siempre que no impliquen medidas reservadas al gobernador general).
- Informar mensualmente mediante una memoria del estado sanitario de los territorios al gobernador general.
- Proponer al gobernador general el movimiento del personal facultativo y auxiliar que aconsejen las necesidades del servicio.
- Proponer al gobernador general las medidas disciplinarias que procedan respecto del personal facultativo y adoptar las que se refieren al personal auxiliar, así como informar de los permisos y licencias de unos y otros.
- Proponer la distribución de los créditos que para atenciones sanitarias figuran en el presupuesto del AOE, entre los distintos establecimientos sanitarios y hacer de la misma manera las propuestas de gastos de los créditos ordinarios para campañas sanitarias y los extraordinarios que circunstancias excepcionales aconsejen solicitar a la superioridad.

Figura 5. *Diversos modelos de ambulancias empleadas por la sanidad militar durante el conflicto. Fotografías de la columna izquierda pertenecen a la colección del autor cedidas por veteranos entrevistados. Las fotografías de la derecha, son fragmentos obtenidos de TVE tras adquirir sus derechos para la reproducción*

- La jefatura de los servicios de sanidad despachará los asuntos con el secretario general, por quien se consultarán al gobernador general las medidas que deben tomarse.
- La jefatura de sanidad desempeñará los cometidos de carácter militar que las disposiciones metropolitanas asignen a las jefaturas de sanidad militar.

El hospital central de Sidi Ifni tenía a su cargo la asistencia médica y quirúrgica de los enfermos cuya curación requería un tratamiento que no podía proporcionarse por los demás centros sanitarios de los territorios. Los directores de los demás hospitales o los jefes de los dispensarios solicitaban directamente a la Jefatura de Sanidad, por el medio que aconsejaba, la urgencia de cada caso o la evacuación de esos enfermos. La Jefatura de Sanidad, una vez tomada la decisión, informaba por medio de la secretaría general y esta al director del hospital central de Sidi Ifni.

Desde un punto de vista administrativo, el hospital dependía de la sección de administración de la secretaría general y remitía las cuentas debidamente justificadas para que fuesen cursadas a los organismos competentes, previo informe de la Jefatura de Sanidad. Para este cometido, existía un administrador del hospital. Asimismo, el centro hospitalario contaba con un reglamento de régimen interior que establecía la organización de los diferentes servicios.

El hospital central del AOE situado en la ciudad de Sidi Ifni puede servirnos de ejemplo de esta situación. Entre los años 1949-1954 contaba con noventa camas distribuidas en salas de hombres y mujeres nativos, peninsulares e insulares y habitaciones para jefes, oficiales, suboficiales y funcionarios civiles correspondientes a dichas categorías, así como pabellones de maternidad y de infecciosos. Disponía de servicios de Medicina General, Cirugía, un quirófano, Tocoginecología, Radiología, Estomatología y Análisis Clínicos, atendidos cada uno de ellos por su correspondiente facultativo.

Durante esos seis años, se atendieron 8.681 enfermos (64 % militares). Las enfermedades infecciosas y parasitarias ocasionaron la primera causa de atención (29% —en orden decreciente: gripe, tuberculosis pulmonar, gonococia y sífilis—, seguida de cirugía (13 %) y traumatología (11 %). Fallecieron en el hospital 189 enfermos (entre otras causas, sesenta y nueve por tuberculosis pulmonar y veintiséis por motivos cardiológicos). La casi totalidad de los 408 evacuados al Hospital Militar de Las Palmas eran militares pendientes de tribunal médico militar, enfermos de tuberculosis y traumatizados con lesiones en huesos y articulaciones. Nacieron 345 niños y se realizaron 8.368 análisis clínicos y 13.105 radiografías[7,8].

Estos datos nos orientan a que la sanidad en estos territorios africanos era en principio la adecuada para atender a una población eminentemente militar y funcionarial, bastante aislada del exterior, sometida a un clima hostil y con importantes cuadros infectocontagiosos endémicos como la tuberculosis y las enfermedades de transmisión sexual.

El contexto «colonial» obligaba a una necesaria simbiosis entre la sanidad civil y la militar. En general, la confianza generada por los médicos entre la población era considerable. Sin embargo, conforme se acercaba el inicio del conflicto, se pudieron haber implementado varias medidas sanitarias para prepararse ante la llegada masiva de bajas de combate.

Los hospitales de Villacisneros y El Aaiún extendían su asistencia médica y quirúrgica a los enfermos de sus demarcaciones territoriales, cuya curación requiriese un tratamiento que no pudiera ser prestado por los respectivos dispensarios.

Para la evacuación de enfermos o heridos, se seguía las mismas normas establecidas para el hospital de Sidi Ifni, sustituyéndose a la Jefatura de Sanidad y a la Secretaría General, por los directores de los mismos y los delegados gubernativos respectivamente.

Estos dos hospitales dependían, en el orden facultativo, de la Jefatura de Sanidad, la cual dictaba las instrucciones para la organización de los servicios. Los delegados gubernativos de las respectivas zonas eran los inspectores de estos hospitales, entendiéndose con los directores de los mismos y prestaban su colaboración para el mejor cumplimiento de la misión asignada a dichos centros. Las dudas o incidencias que podían surgir entre unos y otros eran sometidas al gobernador general quien las resolvía previo informe de la Jefatura de Sanidad. La administración y contabilidad de estos hospitales era inspeccionada por los delegados respectivos quienes aprobaban las cuentas y las remitían a la subpagaduría de la zona.

En los dispensarios recibían asistencia médica cuantos enfermos se presentasen en los mismos, los que tuvieran la condición legal de pobres o proviniesen de lugares en que no existiesen médicos con consulta abierta al público. Cuando los jefes de los dispensarios estimasen que, por la naturaleza de la enfermedad, un enfermo debía ser asistido en un hospital, solicitaban del director del mismo o del jefe de Sanidad si se trataba del hospital de Sidi Ifni, la oportuna autorización y del delegado respectivo, los medios para llevarla a cabo. Los dispensarios existentes en los territorios estaban afectos a las respectivas delegaciones gubernativas o administración del territorio de Ifni. Dependían de ellos en todos los órdenes, salvo en el facultativo, porque en este aspecto recibían instrucciones de la Jefatura de Sanidad.

Correspondía a los delegados gubernativos y al administrador del territorio de Ifni, el informar y proponer al gobernador general las medidas sanitarias oportunas. Estas propuestas, eran resueltas por el gobernador general tras analizar el informe emitido por la Jefatura de Sanidad.

El Hospital Militar de Las Palmas prestaba asistencia médico-quirúrgica a la Región Militar de Canarias y era el centro receptor de heridos y enfermos de los territorios del AOE. Su presupuesto anual ascendía a 1.119.582 pesetas en el apartado de personal y 3.500 pesetas para material. El coste medio efectivo de la estancia en esta dependencia era de setenta y nueve pesetas. Su categoría sanitaria era de hospital militar de segunda.

Disponía de 130 camas de Cirugía General, quince de Dermato-venereología, veintitrés de Infectología, quince de Otorrinolaringología, 133 de Medicina General, quince de Oftalmología, nueve para enfermos con tuberculosis, siete de Tocoginecología y cincuenta y tres para otras especialidades. El número total de camas ascendía a cuatrocientas.

Contaba con dos quirófanos, dos aparatos de rayos X, dos lámparas de cuarzo, un aparato de diatermia y dos bisturíes eléctricos.

En este centro se encontraban destinados diez médicos militares, dos practicantes, una enfermera, un farmacéutico, doce religiosas de la orden de san Vicente de Paul, doce administrativos y cuarenta y cinco subalternos. En concreto, el número de médicos especialistas era el siguiente: uno de Análisis Clínicos y Anatomía Patológica (militar), un cirujano general (militar), un farmacólogo, uno de Medicina Interna (militar), un oftalmólogo (civil), un otorrinolaringólogo (civil), un radiólogo (militar), un anestesista y ayudante de quirófano (civil) y tres de medicina general (militares).

Los oficiales de Sanidad Militar debían ser los más obligados a velar por la higiene y salud de la tropa y tenían que informar y proponer a sus respectivos jefes cuantas medidas les sugería su celo profesional para evitar la propagación de las enfermedades infecto-contagiosas. Asimismo, estaban obligados a llevar filiaciones sanitarias de los militares desde su ingreso en el Cuerpo correspondiente hasta que causaran baja en el mismo.

Los oficiales médicos dependían de los jefes de grupo en todo lo referente al gobierno, disciplina, orden interior del mismo y en todo aquello que no sea peculiar de su función técnica. Efectuaban su visita diaria a la tropa que lo necesitase de acuerdo con lo dispuesto en su propio reglamento e informaban al jefe de grupo de las principales incidencias médicas. Cuando sospechaban gravedad en un enfermo o herido que tuviese que ser evacuado, en cuanto el médico militar pudiese, debía personarse en el hospital para visitarlo y enterarse de su estado de salud para posteriormente dar conocimiento a su jefe de grupo.

Los practicantes tenían como principal cometido el auxiliar en el ejercicio de su peculiar función a los oficiales médicos en la asistencia al enfermo y herido, quedando subordinados a ellos en todos los órdenes y cualquiera que fuese su categoría.

Por último, los oficiales veterinarios que seguían su reglamento orgánico desempeñaban su cometido bajo la dirección de los jefes de grupo. Llevaban un libro de altas y bajas de ganado enfermo y terminada la cura de cada día daban parte de las novedades ocurridas al jefe de grupo. Asimismo, vigilaban con el mayor interés cuanto se relacionaba con el herrado del ganado[B].

4. LA SANIDAD MILITAR DEL EJÉRCITO DE TIERRA DURANTE EL CONFLICTO

Según se establecía en las normas de Sanidad Militar del momento, en cada batallón, bandera o tabor compuesto aproximadamente por quinientos efectivos, se encontraban destinados un oficial médico, varios suboficiales practicantes, sanitarios y camilleros.

El facultativo contaba con dos arcones y dos cestones de medicamentos, instrumental quirúrgico y material sanitario. El suboficial disponía de una mochila, el sanitario de una cartera, y el resto de los combatientes, al menos teóricamente, de un paquete de cura individual.

Aunque en ocasiones la tropa había recibido clases de primeros auxilios, la atención inicial al herido se sustentaba en la colocación de un torniquete (reglamentario o de circunstancias) y aplicación de un vendaje sobre la lesión por parte del compañero. Si se carecía de este material, se intentaba cohibir la hemorragia con pólvora o arena, e incluso se utilizaba orina para la desinfección de la herida, según los testimonios de algunos veteranos entrevistados.

A continuación, tras rellenar la tarjeta de evacuación, se trasladaba la baja por sus propios medios o en camilla al nido de heridos o al puesto de clasificación, donde era tratada por un oficial médico.

Desde allí se evacuaba al herido en ambulancia, *jeep*, camión o incluso con acémilas hasta los hospitales de la costa (figura 6). En ocasiones se emplearon aeronaves para este traslado en el interior del territorio.

Figura 6. *Imágenes del transporte de circunstancias (camión) de bajas españolas durante el conflicto. Tomadas de filmoteca nacional. Derechos de autor adquiridos por uno de los autores (RNS)*

En los centros hospitalarios se continuaba la atención con los medios disponibles, poniéndose las bajas en estado de evacuación, hasta que volaban hasta el Hospital Militar de Las Palmas.

Este tratamiento escalonado queda definido someramente en el apartado de logística de las órdenes de operaciones.

Muchas de las tropas desplegadas en el terreno sufrieron picaduras por pulgas, piojos, chinches y parásitos. La falta de higiene, una mala alimentación, la escasez de agua, un vestuario y calzado inadecuado generaron frecuentemente problemas sanitarios[C].

Unidades expedicionarias de Sanidad Militar

Como apoyo a los escasos efectivos militares españoles que se encontraban en el AOE al inicio de los ataques, llegaron unidades expedicionarias de diversas armas y también de sanidad.

La tropa de sanidad era exigua para el abultado número de bajas, por lo que desde Ceuta embarcó una compañía expedicionaria de sanidad de la agrupación de Sanidad Militar de la Comandancia General de Ceuta.

El 26 de diciembre de 1957, una orden del Estado Mayor Central del Ejército llegaba a la Comandancia General de Ceuta para que la Agrupación de Sanidad de esta ciudad organizase una compañía expedicionaria compuesta por 125 hombres (un capitán médico, tres tenientes médicos, un alférez médico, brigadas practicantes y aproximadamente ciento diez sanitarios) material quirúrgico, medicinas, ambulancias y mulos para llegar lo más rápido posible a Ifni. Antes de partir, los mandos de la compañía les impartieron las normas teóricas y prácticas de cómo atender a los heridos. El mando recayó en el capitán médico José Castañón Hernández.

El embarque en el puerto de Ceuta se realizó en el buque Ciudad de Alcira. El 29 de diciembre de 1957, el buque atracaba en el puerto de la Luz (Las Palmas) y de allí el contingente sanitario se desplazó hasta el acuartelamiento del Regimiento de Infantería Canarias 50. Posteriormente, desde la cercana Base Aérea de Gando, en aviones Junkers del Ala 46, partió dicha compañía para llegar el 1 de enero al continente africano.

La llegada a zona de operaciones, según algunos veteranos, no pudo ser más dramática. En las lomas próximas sonaban las ráfagas de ametralladoras, explosiones de granadas de mano y por encima de sus cabezas silbaban los proyectiles disparados por los buques de la Armada española. Los sanitarios una vez aposentados, con los conocimientos que los oficiales médicos les habían enseñado, se trasladaron a la línea de fuego para recoger a los heridos y muertos en acción. Otros se especializaron en desinsectar de parásitos a las tropas desplegadas y realizar medidas preventivas diversas[D, E, F].

En 1957 se creó el equipo quirúrgico militar de Ceuta, formado por el capitán médico Ricardo Miralles de los Santos (traumatólogo), el teniente médico Justo Ostalé Gómez (urólogo) y el practicante Luis San José que permanecerán desde noviembre de 1957 a abril de 1958 en El Aaiún. Los dos primeros, fueron felicitados por el propio ministro del Ejército en 1960 por su intervención en la campaña. Los tres recibieron la medalla de Ifni[G].

Una vez que se había reforzado el frente con una primera unidad de Sanidad Militar procedente del norte de África, desde la península se constituyó una segunda Agrupación Expedicionaria de Sanidad Militar.

Desde las distintas regiones militares, se enviaron tropas de las respectivas agrupaciones de sanidad. A modo de ejemplo, de la 4.ª agrupación de Sanidad Militar localizada en Villafranca del Penedés (Barcelona) y perteneciente al IV Cuerpo de Ejército de la Región Militar de Cataluña se escogieron a veintisiete miembros (un sargento, cuatro cabos segunda y veintidós soldados). Los contingentes procedentes de las citadas agrupaciones se fusionaron en el acuartelamiento de El Goloso (Madrid) a partir del 18 de enero de 1958. Once días más tarde, se dio la orden de partir hacia Sevilla en tren. El 31 de enero las tropas embarcaron en el buque Plus Ultra, que se encontraba atracado en el muelle del puerto de Sevilla. Desde allí, a través del río Guadalquivir, llegaron a Cádiz y finalmente el 4 de febrero arribaron a Las Palmas. En esta ciudad, permanecieron acuartelados en el Regimiento de Artillería n.º 94. El 11 de febrero fueron desplegados por vía aérea en El Aaiún y en Villacisneros. Desde allí, atendieron a las bajas evacuadas del frente, desinsectaron las instalaciones y apoyaron los reconocimientos médicos diarios[H I].

Apoyo médico desde Madrid

En cierta medida, también desde Madrid se establecieron apoyos puntuales a zona de operaciones.

El coronel médico Manuel Gómez-Durán Martínez, veterano de la guerra de África, de la guerra civil y jefe de cirugía del Hospital Militar Central Gómez Ulla, tras estallar el conflicto en Ifni y Sáhara, es comisionado entre el 4 y 9 de diciembre de 1957 al AOE para supervisar los servicios sanitarios de las guarniciones. Es de suponer que este coronel, discípulo del general médico Mariano Gómez Ulla y cuyo mérito principal fue publicar su experiencia en cirugía de guerra, aconsejó a los médicos desplegados en el territorio sobre la atención a bajas en combate[J].

Todos los médicos militares de la promoción de 1958, tras entregarles el despacho de teniente médico (varias semanas antes de lo habitual por la instauración del conflicto), fueron destinados al frente[K].

Asimismo, en el Hospital Militar Central Gómez Ulla (centro donde eran evacuadas la mayoría de las bajas con lesiones más críticas), el capitán médico Rafael Merchán impartió el 12 de febrero de 1958 una sesión clínica hospitalaria sobre los heridos procedentes de la guerra de Sidi Ifni[L].

La sanidad militar en las distintas operaciones de combate

Con la intención de describir cronológicamente los combates ocurridos en zona de operaciones, consideramos oportuno dividir el conflicto en tres fases consecutivas modificando parcialmente el esquema propuesto por Bataller[9].

En cada una de las etapas describiremos las fechas de inicio y final, el área donde se concentraron los combates y por último las operaciones que tuvieron lugar. Los autores asumimos que es una división académica del conflicto y que no es el objetivo de este estudio analizar en profundidad las distintas acciones de combate, pero sí destacar específicamente la importancia de la sanidad militar en cada una de las operaciones.

– Fase I (conflicto centrado en Ifni). Desde 23 de noviembre de 1957 hasta 10 de diciembre de 1957:
  1. Ataque del Ejército de Liberación y defensa de los puestos.
  2. Refuerzos y liberación de puestos
     • Columna de Ortiz de Zárate.
     • Operación Pañuelo
     • Operación Netol
     • Operación Gento
  3. Defensa perimetral de Sidi Ifni.
  4. Acciones sobre el Sáhara.
     • Cabo Bojador
– Fase II (conflicto centrado inicialmente en Ifni y posteriormente en Sáhara). Desde 10 de diciembre de 1957 hasta 16 de febrero de 1958:
     • Buyarifen
     • Operación Diana
     • Operación Siroco
     • Operación Pegaso
     • Batalla de Edchera
– Fase III (conflicto centrado en Sáhara). Desde 16 de febrero de 1958 hasta 30 de junio de 1958:
     • Operación Teide/Ecouvillon.

FASE I (DESDE 23 DE NOVIEMBRE DE 1957 HASTA 10 DE DICIEMBRE DE 1957)

– Fase I (conflicto centrado en Ifni). Desde 23 de noviembre de 1957 hasta 10 de diciembre de 1957:

1.– Ataque del Ejército de Liberación y defensa de los puestos.

En la madrugada del 23 de noviembre de 1957 fuerzas insurgentes atacaron la ciudad de Sidi Ifni, el enlace telegráfico con los puestos del interior de la provincia de Ifni fue cortado y comenzó el asedio a diferentes destacamentos. La guerra había comenzado.

El servicio de inteligencia español desplegado en la zona había alertado del inminente ataque en el territorioLL, pero gracias a un confidente, nuestras fuerzas conocían que el asalto se iba a producir esa noche. A pesar de encontrarse todos los efectivos en alerta, con munición y con el equipo de combate alistado, la acción ofensiva del enemigo puso a prueba la defensa española. Las primeras bajas de nuestra fuerza ascendieron a dos muertos, tres heridos y diez desaparecidos, que incrementaron el número de militares enfermos a consecuencia de una epidemia de gripe que afectaba a parte de las fuerzas desplegadas en esta ciudad durante aquellas semanas.

2.– Refuerzos y liberación de puestos

Aunque el ataque a la capital Sidi Ifni fue repelido por nuestros efectivos, en el resto de la provincia ifneña no ocurrió lo mismo. Los puestos militares en el interior estaban en una situación crítica al encontrarse cercados por el enemigo. El Estado Mayor decidió asegurar la capital y enviar columnas de socorro hacia el resto de posiciones.

• Columna de Ortiz de Zárate

Una de estos destacamentos cercados era Telata, localizado a 35 km. de la capital (Sidi Ifni). En esta posición había varias bajas graves que debían ser evacuadas y el destacamento sufría escasez de medicinas. La tarde del 23 de noviembre de 1957 se ordenó a una Sección de la 7.ª Compañía de la II Bandera Paracaidista al mando del teniente Ortiz de Zárate, que escoltara al capitán médico José Freixas Otto, al brigada practicante Manrique y a una ambulancia. El objetivo era atender a los heridos, evacuar la posición de Telata y regresar a Sidi Ifni lo antes posible. Por tanto, se puede considerar que esta misión era eminentemente sanitaria, con un fin médico y donde la sección debía proteger a los ocupantes del vehículo y a la ambulancia para que prestasen un apoyo asistencial al puesto cercado.

A mitad de trayecto, el enemigo atacó al convoy sanitario forzando la detención de la columna. Obligó al teniente a ocupar una cota cercana para repeler el hostigamiento teniendo que abandonar los vehículos, incluyendo la ambulancia, que quedaron inservibles en la refriega.

El coste fue de cinco muertos (incluyendo al teniente Ortiz de Zárate^{M}) y catorce heridos, uno de ellos fue el capitán médico Freixas que recibió impactos de metralla en la cara, siendo condecorado por este hecho[1].

• Operación Pañuelo

Mientras la columna del teniente Ortiz de Zárate estaba rodeada en las proximidades de Telata, se redactó la orden de operaciones P-1^{N} mediante la cual, se pretendía liberar al resto de puestos que permanecían rodeados por fuerzas insurgentes.

Tiluin, ubicado al sur, cerca de la frontera con Marruecos, fue la siguiente posición que se pretendía auxiliar. El 29 de noviembre comenzaba la operación Pañuelo.

Dos secciones de la 7.ª Compañía de la II Bandera Paracaidista embarcaron en aviones Junkers J-52. Tras realizar los bombarderos Heinkel 111 fuego de apoyo aéreo en las cercanías de Tiluin, los 75 paracaidistasÑ realizaron el primer salto de guerra de la historia de España. Tres de ellos sufrieron lesiones en los tobillos. Este refuerzo de efectivos permitió incrementar la defensa de la posición y el apoyo médico (ya que el destacamento de Tiluin únicamente contaba con un practicante y un sanitarioO).

Uno de los heridos en el salto paracaidista fue el brigada practicante Jurado Ortiz. Como se puede ver en la orden de operaciones, el apoyo sanitario del salto paracaidista por parte de efectivos del Ejército de Tierra se sustentó en un practicante y un sanitario.

• Operación Netol

Veinticuatro horas después del inicio de la operación Pañuelo, se comenzó la operación NetolP, cuyo objetivo era liberar por tierra los asedios de la columna de Ortiz de Zárate en Telata, del destacamento de Tiluin (reforzado por aire con paracaidistas y con el lanzamiento de equipamiento médico) y el área cercana al Mesti.

Esta misión se encomendó a la VI Bandera de la Legión, la I y II Bandera Paracaidista, al IV Tabor de Tiradores de Ifni y a dos Compañías del Regimiento «Soria» n.º 9, hasta que finalmente el 3 de diciembre la IV Bandera de la Legión y dos Compañías del Batallón expedicionario «Soria 9» consiguieron liberar los cercos.

En concreto, la sección de Ortiz de Zárate permaneció asediada en esta posición durante ocho días hasta que los

efectivos del grupo de Tiradores n.º 1 procedentes de la capital rompieron el perímetro impuesto por el enemigo. A continuación, las fuerzas españolas lograron llegar a Telata y liberar el puesto.

Al día siguiente (5 de diciembre) se abandonó el fuerte de Tiluin destruyendo todo aquello que pudiera servir al enemigo, concluyéndose la misión al llegar todo el contingente a pie (excepto los once heridos y algunos civiles que fueron evacuados mediante avión Junker Ju-52) hasta Sidi Ifni el día 6 de diciembre.

Tras analizar estas operaciones iniciales resaltamos tres aspectos con importancia sanitaria: hubo apoyo sanitario aerotransportado en el salto, se lanzó equipo médico desde un avión y se empleó la aeronave para la evacuación de bajas.

Como hemos visto anteriormente, Telata y Tiluin son rescatadas. El Mesti fue liberado por efectivos de la I Bandera Paracaidista. El coste humano de la operación Netol fue de cuatro muertos y catorce heridos.

- Operación Gento

  El día 5 de diciembre arrancó la operación Gento[Q]. La misión era liberar los últimos puestos sitiados de Tiugsa y Tenin Amelú.

  Fuerzas paracaidistas partieron desde Sidi Ifni a pie junto con mulos para llevar los pertrechos. Durante el camino sufrieron varios ataques ocasionando múltiples bajas, por lo que se decidió el envío de un camión desde la capital para evacuar tanto a los heridos como a los muertos.

  Cuarenta y ocho horas más tarde se alcanzaron ambas posiciones, se dinamitaron las fortificaciones al día siguiente y se replegó toda la fuerza hasta la capital. A pesar de ser concebida como una maniobra de rápida ejecución y con una estimación de pocas bajas, desgraciadamente no fue así. El número de muertos ascendió a veintinueve, hubo ochenta y cuatro heridos y ocho desaparecidos.

  En ocasiones, durante el asedio, los practicantes destinados en los destacamentos emplearon comunicaciones telegráficas cifradas para solicitar instrucciones del oficial médico. Utilizando este medio se consiguió tratar a los heridos y enfermos. Concretamente se especificaba el tipo de fármaco, la dosis y su vía de administración[R]. Este hallazgo es un punto de inflexión en cuanto a las comunicaciones sanitarias militares se refiere, puesto que puede considerarse la primera teleconsulta táctica realizada en nuestro país.

3.– Defensa perimetral de Sidi Ifni.

El éxito alcanzado tras estar operaciones generó una situación de espera que permitió establecer un perímetro de seguridad alrededor de la ciudad de Sidi Ifni. Se estableció una fuerza de maniobra con el objetivo de mantener la integridad de la línea defensiva y si fuera preciso poder desplegarla en el interior de la provincia. Se definieron dos perímetros de seguridad, uno interior con dos centros de resistencia y un segundo exterior constituido con tres centros de resistencia y un punto de apoyo.

La atención médica se realizaba en las posiciones por parte de los oficiales médicos allí destacados y si era necesario, se procedía a la evacuación hasta el hospital de la capital por medios terrestres.

4.– Acciones sobre el Sáhara.

En los primeros días de noviembre de 1957, los puestos más importantes del interior del Sáhara fueron evacuados. Concretamente Tan Tan el 3 de noviembre por medio de aviones, y Smara cuatro días más tarde, dejando únicamente a algunos efectivos en ese destacamento.

El 19 de noviembre se estableció el plan de operaciones PM-4 que debía garantizar que las posiciones defensivas españolas resistiesen el ataque del enemigo. Para ello se establecieron tres núcleos defensivos: agrupación A (centro), agrupación B (norte), agrupación C (sur).

El 30 de noviembre, se comprobó que la luz del faro de Cabo Bojador estaba apagada y el 3 de diciembre de 1957 desde la corbeta "Descubierta" se desembarcó un pelotón de infantería de marina (con protección aérea de un Heinkel He-111). Los infantes de marina encontraron indicios de que dos soldados de transmisiones y cinco civiles que trabajaban en ese faro habían sido hechos prisioneros por el Ejército de Liberación.

Doce días más tarde, se realizó un reconocimiento ofensivo por la Saguia el Hamra con dos compañías de infantería, un pelotón de morteros y una sección de ametralladoras consiguiendo que las fuerzas enemigas iniciaran su retirada.

FASE II (DESDE 10 DE DICIEMBRE DE 1957 HASTA 10 DE FEBRERO DE 1958)

– Fase II (conflicto centrado inicialmente en Ifni y posteriormente en Sáhara). Desde 10 de diciembre de 1957 hasta 10 de febrero de 1958:

  - Buyarifen

    Con la intención de cerrar el perímetro de seguridad de la ciudad de Sidi Ifni, el Estado Mayor determinó que era imprescindible tomar el vértice Buyarifen, montaña ubicada en las cercanías de la ciudad con gran importancia táctica.

    El combate para la ocupación de esta montaña fue intenso. Antes de comenzar la maniobra terrestre, la Armada abrió fuego de artillería desde la costa y la aviación empleó bombardeos para disminuir la capacidad defensiva del enemigo. En un principio, las fuerzas del Ejército de Liberación resistieron la acometida española, aunque finalmente se atacó por el flanco oeste y se tomó el monte. Al enemigo se le hicieron bajas que pudo retirar, mientras que entre la fuerza española se produjeron tres heridos, dos muertos y un desaparecido.

En esta fase de la guerra comenzaron nuevas operaciones en Ifni, denominadas Diana (18 de enero), Siroco (6 de febrero) y Pegaso (16 de febrero). Las tres tenían como objetivo conquistar una serie de cotas alrededor de la ciudad de Sidi Ifni para mejorar la defensa de la capital frente a un posible contraataque del enemigo.

  - Operación Diana

    Para la operación DianaS se formaron dos agrupaciones tácticas. La norte, formada por la I Bandera Paracaidista, por el IV Tabor de Tiradores de Ifni y un pelotón de cañones

sin retroceso, y la sur compuesta por los siguientes efectivos: II Bandera Paracaidista, Batallones Expedicionarios del «Soria» n.º 9 y del «Belchite» n.º 57, y la VI Bandera de la Legión.

Aunque el planeamiento recomendaba un salto paracaidista, finalmente fue suspendido por razones meteorológicas, realizando todas las unidades el movimiento por tierra.

En un principio las posiciones fueron tomadas por las fuerzas españolas, pero los días 3, 4, 7, 12 y 14 de febrero se sufrieron ataques del enemigo. No obstante, las posiciones resistieron y se pudo incrementar el perímetro de seguridad de la capital. El coste humano fue muy elevado: ocho muertos y cuarenta y siete heridos.

- Operación Siroco

  Ante el éxito de la operación Diana, en poco tiempo se empezó a planear un nuevo movimiento de efectivos.

  La operación SirocoT tenía por objetivo realizar una demostración de fuerza frente a los insurgentes y demostrar que a pesar de que se estuviera en defensiva, se tenía la capacidad de actuar en el interior del territorio de una forma rápida y contundente.

  Con este fin se planeó un reconocimiento de combate sobre el poblado de El Mesti. La operación fue llevada a cabo el 10 de febrero por la I Bandera Paracaidista y el Batallón Expedicionario del Regimiento "Soria" nº9, con apoyo de una batería de artillería 105/11 del I grupo de artillería y de cuatro aviones Heinkel-111.

  La operación permitió ocupar el zoco del poblado, replegándose las fuerzas españolas ese mismo día. Con este movimiento táctico se consiguió disminuir las acciones del enemigo sobre las posiciones defensivas de Sidi Ifni. Hubo 7 heridos.

- Operación Pegaso

  La operación Pegaso[U] nace con la pretensión de destruir un puesto de mando y de abastecimiento del enemigo ubicado en Erkunt, al norte de Ifni. Para ello se quería realizar un salto paracaidista sobre esa misma población a la vez que se avanzaba por tierra.

  En este caso se contaba con apoyo aéreo y con el apoyo de fuegos que proporcionaban los buques de la armada. Se establecieron dos agrupaciones. La agrupación táctica C contaba con la I Bandera Paracaidista, una sección de ametralladoras, una compañía de fusiles, un pelotón de morteros del 81, un núcleo de zapadores y un destacamento de policía indígena. Mientras, la agrupación táctica M estaba constituida por la II Bandera Paracaidista, la VI Bandera de la Legión, una sección de zapadores y una sección de morteros pesados.

  A pesar de una fuerte resistencia por parte del enemigo, la operación fue un éxito ya que las fuerzas insurgentes fueron atacadas por dos flancos provocando su retirada. Finalmente, los efectivos españoles replegaron sobre la capital Sidi Ifni. El coste de la operación fue de ocho muertos y diez heridos.

- Batalla de Edchera

  En el Sáhara la situación táctica se mantenía inestable. Al amanecer del 10 de enero de 1958, la XIII bandera de La Legión partió de El Aaiún en una misión ofensiva contra las bandas del Ejército de Liberación con la esperanza de eliminar la amenaza contra la capital del Sáhara español.

  En vanguardia se encontraba la 2.ª compañía, para proteger el flanco iba la 3.ª compañía y se contaba como reserva con la 1.ª compañía. El jefe de la bandera iba con la plana mayor junto con la 5.ª compañía de armas de apoyo, le acompañaba una sección de transmisiones.

  Cerca de Edchera (aproximadamente a 30 km. de El Aaiún), el enemigo aprovechando el terreno, atacó a las fuerzas españolas durante doce horas provocando el mayor número de bajas españolas durante el conflicto: cuarenta y un muertos y cincuenta y cinco heridos. A esta acción se la conoce como «la batalla de Edchera»[V W X].

FASE III (DESDE 16 DE FEBRERO DE 1958 HASTA 30 DE JUNIO DE 1958)

– Fase III (conflicto centrado en Sáhara). -desde 16 de febrero de 1958 hasta 30 de junio de 1958:

  - Operación Teide / Ecouvillon.

    Siguiendo lo establecido en la directiva de la Capitanía General de Canarias y de la Jefatura de Fuerzas del Sáhara, se preparó la operación Teide (Ecouvillon-Ouragan del Ejército francés).

    Fue una acción conjunto-combinada entre los Ejércitos de Tierra y del Aire español y francés.

    En una primera fase, las fuerzas españolas partirían de El Aaiún y las francesas de Fort Trinquet con el objetivo de lograr la destrucción del Ejército de Liberación en la zona de Saguia El Hamra. En la segunda fase se garantizaría la eliminación de cualquier núcleo enemigo en esta zona.

    Por problemas logísticos, las fuerzas españolas iniciaron el movimiento el 10 de febrero, entrando en contacto con el enemigo en varias ocasiones. Es destacable el salto paracaidista en Smara de fuerzas francesas y del Escuadrón Paracaidista del Ejército del Aire. Ocho días más tarde se finalizó la operación en el segmento norte y centro del Sáhara.

    El día 19 se inició el movimiento en el segmento sur con fuerzas procedentes de Villacisneros y de El Aaiún. Por parte francesa sus unidades partieron de Fort Trinquet y Fort Gourand. Se produjeron de nuevo importantes enfrentamientos con el enemigo finalizando el día 25 de febrero de 1958. La operación ocasionó en las fuerzas españolas diez muertos y sesenta y siete heridos. Esta fue la última operación hasta que finalizó la guerra el 30 de junio de 1958.

6. BAJAS DE MÉDICO MILITARES

Pastrana detalla que durante el conflicto se produjeron las siguientes bajas españolas: 205 muertos, 573 heridos y 166 desaparecidos. Según el mismo autor, las bajas del Ejército francés fueron diecinueve muertos, treinta heridos y tres desaparecidos mientras que el ejército de liberación sufrió 451 muertos, 76 heridos y 261

prisioneros[1]. Dos oficiales médicos pertenecientes al Ejército de Tierra sufrieron lesiones durante la guerra.

Francisco Amor Bouzas

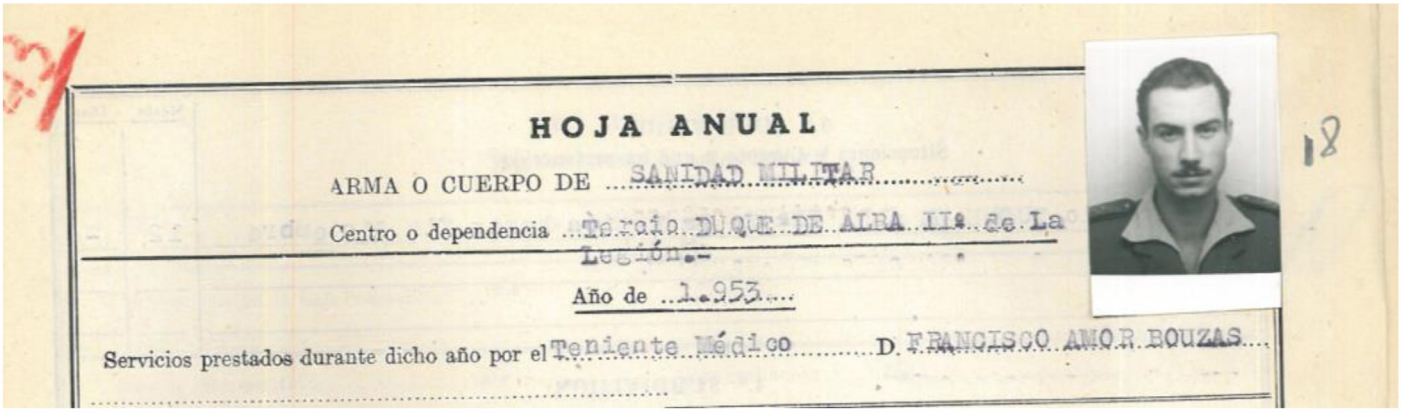
Francisco Amor Bouzas nació en Caldas de Reyes, provincia de Pontevedra el 22 de abril de 1926.

En 1950, una vez que terminó los estudios de la Medicina en la Universidad de Santiago de Compostela con la calificación de sobresaliente, y de ser profesor auxiliar de Anatomía en la facultad, realiza las prácticas de milicias universitarias. Es destinado al Regimiento de Infantería «Ceuta» n.º 54 y a la Agrupación de Sanidad Militar de la Comandancia General de Ceuta. En el regimiento permaneció dos meses, mientras que en la Agrupación de Sanidad Militar también estuvo otros dos meses. Posteriormente, tras terminar el periodo de prácticas, pasó a la situación de reserva estando asignado a la Agrupación de Sanidad Militar n.º 8 de La Coruña. En atención al comportamiento y entusiasmo demostrado por su profesión, fue clasificado como «apto» para el empleo de alférez médico de complemento. Un año más tarde es nombrado caballero cadete de la Academia de Sanidad Militar por haber aprobado la oposición y en julio de 1952 es promovido al empleo de teniente médico. Por necesidades del servicio, se le comisiona al Tercio 2.º «Duque de Alba» de La Legión donde presta sus servicios en el botiquín y durante marchas y ejercicios tácticos (figura 7). En 1954 es destinado durante seis meses a la 1.ª Bandera de Paracaidistas del Ejército de Tierra, pero regresa a su anterior unidad y presta sus servicios en el acuartelamiento de Riffien (Marruecos). El 25 de octubre de ese año es destinado al gobierno del AOE. A principios de diciembre tras pasar por Sidi Ifni y Villabens, llega a Villacisneros, por haber sido destinado al Grupo Nómada de Policía «La Gándara IV». Una vez allí, comienza a realizar recorridos sanitarios a varias poblaciones del interior del Sáhara (Tichla y Güera) y en las nómadas de camelleros del Sáhara español. A partir de la primavera de 1955, se hace cargo del dispensario de Villacisneros y meses más tarde del de La Güera. Un año más tarde regresa a la península para disfrutar de los cuatro meses de licencia colonial, volviendo a Villacisneros a principios de 1957 para continuar al frente de los servicios sanitarios de Villacisneros y del grupo nómada de la policía. Muchas veces lo llamaban del Sáhara francés para que visitara a ciertos enfermos de la zona fronteriza. El 17 de octubre de ese año, se incorpora a El Aaiún para prestar sus servicios en el hospital de dicha plaza. El día 7 de noviembre es evacuado al Hospital Militar de Las Palmas de Gran Canaria donde es intervenido quirúrgicamente el 23 de ese mes, falleciendo el día 9 de diciembre a consecuencia de la enfermedad que padecía. Según el escrito del inspector médico de 2.ª, de la Jefatura de los Servicios de Sanidad del Ejército con fecha de 11 de febrero de 1958, el capitán médico fallece a consecuencia de septicemia por accesos hepáticos y pulmonares[Z]. En el diario *La Vanguardia*, se le honra con una cariñosa noticia.

> «Adiós. Balarrasa, le sonreían todos al llegar la ambulancia que lo recogió. Quedamos esperándote. Cura pronto ¿eh? Nos haces mucha falta.
>
> Le llamaban Balarrasa porque se parecía al actor Fernando Fernán Gómez. Era delgado, alto, con los ojos inquietos y penetrantes. Javier sabía que no iba a volver. Lo disimuló contestando:
>
> —Hasta pronto, muchachos. Es un arañazo sin importancia.
>
> Allí combatió hasta el final, enfurecido por el ardor patriótico que siempre lo distinguió. Y allí fue herido mortalmente en el vientre (este dato no coincide con su historial). Era el personaje más popular del Segundo Tercio. En todas partes le querían y le admiraban, porque según sus compañeros de la XIII promoción y condiscípulos de la Universidad, era un superdotado. La vocación de médico militar fue la gran vocación de toda su vida».

El coronel de infantería Adolfo Meléndez[AA] recordaba perfectamente a este médico militar y confirmó su fallecimiento a causa de este proceso infeccioso, probablemente originado por pasar muchas temporadas cerca de camellos y ganado cuando formaba parte del grupo nómada.

Fue condecorado con la Cruz de Primera Clase al Mérito Militar con distintivo blanco y se le autorizó para usar sobre el uniforme el distintivo del AOE.


HOJA ANUAL

ARMA O CUERPO DE SANIDAD MILITAR

Centro o dependencia Tercio DUQUE DE ALBA II.a de La Legión.-

Año de 1.953

Servicios prestados durante dicho año por el Teniente Médico D. FRANCISCO AMOR BOUZAS

Figura 7. *Hoja de servicios del médico militar Francisco Amor Bouzas*

JOSÉ MARÍA FREIXAS OTTO

José María Freixas Otto nació el 27 de diciembre de 1922 en Barcelona. Estudió Medicina y tras ser soldado de artillería, fue nombrado caballero cadete de Sanidad Militar en 1951, promocionando en meses de caballero alférez y posteriormente a teniente médico doce meses más tarde. En 1955 ascendió a capitán médico. Un año más tarde se presenta en Madrid para realizar las pruebas de acceso a la especialidad médica, que no logra superar. En octubre se incorporó al grupo de tiradores de Ifni n.º 1 del AOE, haciéndose cargo de los servicios sanitarios del mismo. En 1957, simultánea esta función con la asistencia facultativa en el campamento de reclutas de nueva incorporación del grupo de tiradores de Ifni. Al terminar el periodo de campamento, interviene como médico facultativo en las maniobras realizadas por los tabores del grupo (figura 8).

Figura 8. *Retrato del capitán médico José Freixas Oto. Tomado de: Herrero A. La cruz de guerra de un Capitán Médico. La Prensa, revista semanal de El Día. Segunda Época. Número 407. Sábado 24 de abril de 2004*

Según escrito de la sección 3.ª n.º 349913 de fecha 3 de noviembre del Excmo. Sr. Gobernador General del AOE, de orden de la superioridad, se declara zona de operaciones la totalidad de esta provincia, se considera tomada a partir del 10 de agosto y tendrá vigencia hasta orden posterior respecto a las leyes vigentes para tiempo de guerra.

Con fecha 23 de noviembre se le ordena por el Estado Mayor, salir con una ambulancia protegida por una sección de paracaidistas del Ejército de Tierra a la plaza sitiada de Telata de Sbuia al objeto de prestar asistencia y evacuar a los heridos habidos en los combates que se iniciaron en la madrugada de este día. Emprendió la marcha a las 18:00 h pernoctando en el camino. Al amanecer del siguiente día, se prosiguió la marcha, siendo detenido por el fuego enemigo a 4 km. de Telata. Se tomó posiciones en un monte cercano a la pista, en donde quedaron completamente rodeados y fijados por el fuego enemigo. El día 27 murió el oficial que mandaba la misma sección, quedando como único oficial en la misma. Durante el periodo de asedio, alternó sus funciones de oficial con la asistencia a los heridos bajo el fuego enemigo. El día 28 de noviembre sufrió una herida de metralla en la mejilla izquierda. Continúa resistiendo el ataque enemigo hasta el día 2 de diciembre cuando se libera su posición por el 4.º tabor del grupo de tiradores de Ifni n.º 1. Emprende la marcha hasta Telata, donde también cooperó a la asistencia de los heridos de aquella posición y a los de la sección de paracaidistas. El 4 de diciembre emprende la marcha Ifni, asistiendo al convoy de heridos y evacuados de la sección de Telata, sufriendo dicho convoy repetidas veces fuego hostil del enemigo. El 5 de diciembre, fue intervenido de la herida en la mejilla izquierda calificada de pronóstico menos grave. Se le extrae la metralla y pasa hospitalizado a su domicilio en Sidi Ifni.

La actuación del capitán médico Freixas durante el sitio en la marcha a Telata es controvertida. Según Ramiro Santamaría[10] en su libro *Ifni-Sáhara, la guerra ignorada*, cuando muere el teniente de infantería Ortiz de Zárate en la posición sitiada, el único oficial era el capitán médico. Sin embargo, según el autor, el oficial al ser médico no tenía mando de fuerza. Aunque esto es cierto, hay una excepción: el mando de una unidad sanitaria. Los autores consideramos que la misión era puramente sanitaria (acudir con una ambulancia y su escolta a Telata para atender a los heridos) y, por tanto, el mando debe recaer en el oficial médico más antiguo. Desde nuestro punto de vista, actúo brillantemente tanto como capitán (colaborando en la defensa de la posición), como médico (auxiliando a los heridos). Es cierto que cuando sufre la herida de metralla en el rostro estaba rezando el rosario y no se encontraba empuñando un fusil o atendiendo a una baja, pero consideramos que no supone un menoscabo a la heroicidad de su acción. En la entrevista mantenida con el coronel de infantería Meléndez[AA] lo describió como: «callado y buen profesional. Le quitaron la medalla militar porque rezaba el rosario cuando fue herido. ¡El que mantuvo la sección fue él. Todo el mundo estaba indignado porque no le habían concedido la medalla!»[AB].

Tras varios destinos, pasa a la reserva con empleo de coronel médico el 30 de septiembre de 1982.

Consigue el distintivo del AOE con tres barras azules. Es condecorado con dos Cruces al Mérito Militar de 1.ª clase con distintivo blanco, con la medalla militar colectiva, la Cruz de Guerra con palmas, siendo felicitado por el General Franco y por el Gobernador General de los Territorios[AC].

7. CONCLUSIONES

El conflicto de Ifni y Sáhara de 1957 y 1958 supuso un desafío para las Fuerzas Armadas españolas, pero sobre todo para las pertenecientes al Ejército de Tierra por ser una guerra eminentemente terrestre. En la Sanidad Militar del Ejército de Tierra recayó la mayor parte del apoyo sanitario durante los combates.

Los primeros saltos paracaidistas en combate realizados por médicos y practicantes militares, la evacuación precoz con aeronaves (por primera vez se emplea un helicóptero militar), la comunicación sanitaria encriptada, el abastecimiento de medios sanitarios,

y las misiones de carácter médico son algunas de las peculiaridades que definen la atención de la Sanidad Militar del Ejército de Tierra en este conflicto.

Además, desde la península se formaron varias agrupaciones sanitarias expedicionarias para reforzar la capacidad médica en zona de operaciones. El Hospital Militar de Las Palmas y el Hospital Militar Central Gómez Ulla de Madrid fueron importantes centros receptores de bajas procedentes del conflicto.

Durante las operaciones militares analizadas en este trabajo se produjeron un total de 107 fallecidos, 391 heridos en combate y dieciocho desaparecidos. De estos, dos de las bajas fueron oficiales médicos pertenecientes al Ejército de Tierra, el capitán médico Francisco Amor Bouzas y el capitán médico José María Freixas Oto.

NOTAS

A. Informe del arquitecto de la obra. Madrid. Octubre de 1951. Proyecto de junio de 1951 de un centro sanitario local para el África Occidental Española. Archivo General de la Administración. Alcalá de Henares (Madrid).

B. *AOE: Revista ilustrada del áfrica Occidental Española*, 14 de abril de 1957, p. 10.

C. Archivo General Militar de Ávila. Escrito del Oficial Médico de la VI Bandera de la Legión en enero de 1958. «La mayoría del personal está completamente parasitado por el pedículo de la vestimenta. Es necesario desinfección e instalación de duchas».

D. Archivo General Militar de Ávila. Caja 3035, Carpeta 4. Por escrito n.º 4395-B de 30 de mayo de 1958 se solicitan cuarenta soldados más para la Compañía Expedicionaria de la Agrupación de Sanidad Militar con objetivo de rellenar la plantilla.

E. Esta información aparece en la investigación recogida por Herrero Andreu, Antonio. «La compañía de sanidad de Ceuta». *El Faro de Ceuta*, 6 diciembre 2016.

F. Entrevista realizada al soldado Antonio Navarro Pérez (Zaragoza), 22 de enero de 2018.

G. Es posible que el enfermero realizase las anestesias. Información recogida en: Martínez, J. A., Montero, J. A. y LUPIANI, M. (2014). *Hospital Militar O'Donnell de Ceuta. 100 años de historia. 2 de septiembre (1913-2013)*. Madrid, Editorial Ministerio de Defensa.

H. Cava Palomino, J.D, *Sanitarios en el Sáhara*. Obra facilitada por Antonio Herrero Andreu.

I. del Campo García Blanco, J.M. (2006). *De Melilla al Sáhara Español (Villa Cisneros 1957/58). Un año con el Batallón de Cabrerizas*. Melilla, Fundación Gaselec Editorial.

J. Este médico militar publicó numerosos trabajos sobre la cirugía de guerra tras haber participado en varios conflictos armados. Información tomada de: Ponte Hernando F. J. *et al.* (2018). «El doctor D. Manuel Gómez-Durán Martínez (1898-1984), general, laureado y académico de Medicin». *Revista de Sanidad Militar*. 74, pp.120-133.

K. Entrevista realizada al cabo de Sanidad Militar Joan Marimon en Villanova (Barcelona) el 26 de enero de 1958.

L. Merchán Vázquez, R. (1958) «12 febrero 1958, Algunas consideraciones sobre los heridos procedentes de Sidi Ifni». En: *Anales del Hospital Militar Central «Gómez Ulla»*. Madrid, Tomo IX, pp. 274.

LL. Archivo General Militar de Ávila (AGMAV), Caja 37540.

M. En una entrevista personal realizada con un superviviente de esta acción, se comentó a los autores que existió la posibilidad de que el mando de la Sección recayese en el Capitán Médico una vez que el teniente de Infantería falleció durante la acción. El entrevistado refirió que el capitán médico declinó la sucesión del mando en un suboficial paracaidista, pensando que este último estaba más instruido para dirigir la defensa de la posición. Este dato queda también reflejado en fuentes secundarias. Asimismo, se anota que cuando el médico es herido en la cara estaba rezando el rosario. Este suceso también se detalla en Sainz de la Peña, J. (2016). *Sáhara-Ifni. Recuerdos de un tirador*. Madrid, Editorial Mountainsoft-Caminos y Cumbres SL, p. 90.

N. Archivo General Militar de Ávila, Caja 32723.1.3

Ñ. Archivo General Militar de Ávila, Caja 32723.1.3. Integrados en el contingente había un suboficial practicante y un sanitario. A cada paracaidista se le entregó un paquete de cura individual.

O. Conferencia videograbada a Francisco Mérida Maldonado, practicante civil. Mesa organizada por el Aula de Estudios Sociedad-Ejército «General Pérez Galdós» de la Universidad de las Palmas de Gran Canaria. 10 de abril 2013. Disponible en: www.rincóndesidiifni.es

P. Archivo General Militar de Ávila, Caja 32723,1.4. Se contaba con una ambulancia y Sanidad con los medios propios de cada unidad.

Q. Archivo General Militar de Ávila, Caja 32723,1.5. El apoyo sanitario se realizó con los elementos propios de cada unidad.

R. En la entrevista realizada en Madrid el 11 de septiembre de 2018 a Emilio López Bricio, soldado de Transmisiones durante el conflicto se nos relata el sistema de comunicación dentro de un centro sanitario, ya que él participó en su instalación.

S. Archivo General Militar de Ávila, Caja 1, 1 y 10. Se detalla que la Compañía de Sanidad cederá una artola sencilla, una artola ligera y cinco camillas a la I Bandera Paracaidista y al IV Tabor de Tiradores de Ifni; a la VI Bandera de la Legión y al Batallón Soria 9, una artola sencilla y dos camillas. Se montaron dos puestos de carga de ambulancia. El primero en «Casa de Bentaqui» con una ambulancia de Tiradores de Ifni y un oficial médico de la Compañía de Sanidad con su correspondiente botiquín de socorro. El segundo se instalará en Bingua, con una ambulancia de la Bandera Paracaidista y un oficial médico con botiquín.

T. Archivo General Militar de Ávila. Caja 32723,1.11

U. Archivo General Militar de Ávila. Caja 327231,14. Se establece un puesto de carga de ambulancias con una ambulancia y una *pick up*; un órgano de evacuaciones con una ambulancia y camiones y un puesto de clasificación.

V. Archivo General Militar de Ávila. «Efectivos españoles en el Sáhara en enero de 1958». En El Aaiún se encontraba el PM de Compañía de Sanidad Motorizada, una Sección de Sanidad motorizada, un equipo quirúrgico y cuatro ambulancias. En Villacisneros, una Sección de Sanidad motorizada

y dos ambulancias y en Villabens, una Sección de Sanidad motorizada y dos ambulancias.

W. En escrito del 17 de enero de 1958, el Gobernador General del Sáhara en radio n.º 3 de las 10:30 h del día 16 ruega el envío urgente de dos equipos quirúrgicos más a El Aaiún. En escrito del 20 de enero de 1958, en radio, referencia 003 de las 13:00 h del día 18 refiere que el día 17 salieron con destino al A.O.E un equipo de Farmacia con su correspondiente material y el 21 de enero de 1958, en radio 721/859 de 14:20 h del día 20 solicite que se envíe un jefe de Sanidad de la Jefatura de Servicios. En diversas fuentes secundarias se detalla que tras el combate de Edchera el puesto quirúrgico de El Aaiún agotó toda la reserva de hemocomponentes a excepción de dos unidades de plasma.

X. Según la Directiva General Número 1 (TMA) 2.ª parte, se establecen depósitos de medicamentos en la plaza de El Aaiún, Villabens y Villacisneros.

Y. Archivo General Militar de Ávila. Caja 32723,1.15. Por escrito de la Capitanía General de Santa Cruz de Tenerife con fecha 28 de enero de 1958, a las Unidades se les suministrará elementos para la purificación del agua, el personal irá provisto de paquetes de cura individual, las evacuaciones se harán en ambulancia o helicóptero o avión y cada escalón llevará sus elementos sanitarios. Se establecieron equipos quirúrgicos en El Aaiún y Villabens. Los depósitos de farmacia también se desplegaron en ambas localidades. En caso necesario, la evacuación progresará hasta los hospitales militares del archipiélago canario.

Z. Hoja de servicios matriz. Ejército de Tierra, Cuerpo de Sanidad Militar. Francisco Amor Bouzas. Archivo General Militar.

AA. Entrevista realizada en *El Jarama.* Madrid, 1 de octubre de 2018, en el domicilio del citado coronel Meléndez.

AB. Salvando las distancias, una situación similar ocurrió en el sitio de Baler (Filipinas), durante la guerra hispano-norteamericana de 1898. El teniente médico Rogelio Vigil de Quiñones y Alfaro, oficial médico de la posición sitiada en la iglesia de Baler, sufrió una herida por arma de fuego mientras se encontraba rezando el rosario. Por este motivo, y en juicio contradictorio finalmente no se le concedió la medalla laureada de San Fernando.

AC. Hoja de servicios matriz. Ejército de Tierra, Cuerpo de Sanidad Militar. José María Freixas Otto. Archivo General Militar.

BIBLIOGRAFÍA

1. Pastrana-Piñero, J. (2013). *La guerra de Ifni-Sáhara y la lucha por el poder en Marruecos*. [Tesis doctoral]. Barcelona, Universitat Pompeu Fabra.
2. Ministerio del Ejército. (1957). Escalilla del Cuerpo de Sanidad Militar. Dirección General de Reclutamiento y Personal.
3. Ministerio de Defensa. (1957). *Anuario Estadístico Militar*. Alto Estado Mayor. Servicio de Estadística Militar.
4. VV.AA. (1996). *Gómez Ulla Hospital Militar Central, cien años de historia 1896-1996*. Madrid, Ministerio de Defensa.
5. Muñoz, A. (1947). Hospital Militar Gómez Ulla. Consejo General de Colegios Médicos de España, *Boletín Cultural e Informativo*. Octubre, III(13), pp. 43.
6. Massons, J. M. (1994). *La Sanidad Militar en los territorios del África occidental española*, Ediciones Pomares-Corredor, 1994.
7. Dirección General de Plazas y Provincias Africanas e Instituto de Estudios Africanos. (1959). *Resumen estadístico del África Occidental Española 1958*. Madrid.
8. Ortiz de Rivero, M. (1955). *Resumen estadístico-sanitario del Hospital Central del África Occidental Española, en Sidi Ifni Años 1949-1954*, Madrid, Instituto de Estudios Africanos.
9. Bataller, V. (2021). La Legión en Ifni Sáhara, primer salto de guerra. El combate de Edchera. *Revista de Historia Ares,* 10-15.
10. Santamaría, R. (1984). *Ifni-Sáhara la guerra ignorada*. Madrid, Ediciones Dyrsa. 1984.

Manejo de paciente con quemadura en dorso de mano procedente del conflicto de Ucrania

Armengol-de-la-Hoz JM.[1a], Navarro-Suay R.[2b], de-Nicolás-Álvarez MA.[2c], Espejo-Ortega LF.[3c]

Sanid. mil. 2023; 79 (4): 266-269, ISSN: 1887-8571

RESUMEN

Actualmente, el uso de matrices de regeneración dérmica en quemaduras de espesor completo está ampliamente extendido y numerosos estudios evidencian la mejoría en la flexibilidad y elasticidad de la piel resultante en relación con la aplicación de injertos laminares de piel autóloga únicamente. En este artículo presentamos a un paciente que sufrió una quemadura profunda en dorso de la mano en el contexto bélico del conflicto actual entre Rusia y Ucrania. Tras ser trasladado a España, fue tratado con éxito en nuestro centro mediante el uso de una matriz de regeneración dérmica cubierta con un injerto de piel autóloga.

PALABRAS CLAVE*:* Quemadura, Mano, Sustituto dérmico, Baja en combate.

MANAGEMENT OF PATIENT WITH BURN ON THE BACK OF THE HAND FROM THE UKRAINE CONFLICT

SUMMARY

Currently, the use of dermal regeneration matrices in full-thickness burns is widely extended, and numerous studies have shown the improvement in flexibility and elasticity of the resulting skin compared to the use of autologous skin grafts alone. In this article, we present a patient who suffered a deep burn on the dorsal surface of his hand in a military context of the current conflict between Russia and Ukraine. After being evacuated to Spain, he was successfully treated at our centre with a dermal regeneration matrix covered with an autologous skin graft.

KEYWORDS: Burn, Hand, Dermal substitute, Combat casualty.

1. INTRODUCCIÓN.

Las quemaduras son una lesión de alta prevalencia en los conflictos bélicos, que representan alrededor del 5-20 % del total de las lesiones en campo de batalla[1,2]. Con frecuencia, la mayoría de estas quemaduras suelen afectar a superficies corporales pequeñas, pero pueden llegar a generar una significativa morbilidad y grandes secuelas, condicionando una disminución en la calidad de vida de los heridos. La principal causa de este desfavorable pronóstico se debe especialmente a que estas quemaduras afectan con frecuencia a regiones anatómicas como la cabeza, la cara o las manos[3]. Estas heridas tienen el potencial de causar una discapacidad funcional importante y un enorme perjuicio estético, por lo que las quemaduras en estas áreas específicas deben considerarse siempre graves. En el caso particular de las quemaduras que afectan a la región de la mano, la utilización de las guías de la American Medical Association para el cálculo de la discapacidad en extremidades superiores y el cuestionario DASH (*Disabilities of the Arm, Shoulder, and Hand*), pueden proporcionar una evaluación integral del deterioro y la discapacidad y pueden emplearse para detectar cambios en el estado de salud en bajas de combate a lo largo del tiempo[4].

El trasplante autólogo de injertos de piel de espesor parcial se considera tradicionalmente el tratamiento estándar para la cobertura de quemaduras después de la escisión tangencial de la misma, pero con frecuencia produce resultados deficientes en términos de funcionalidad y estética. Esto se debe a la formación excesiva de cicatrices que limitan la funcionalidad al producir retracciones del tejido, especialmente en zonas de piel específica (cara, cuello, manos y genitales). En el caso del dorso de la mano, los requerimientos de cobertura son máximos, a fin de mantener una fuerza, movilidad y rango de movimiento óptimos, sin abandonar el aspecto estético. Por lo tanto, la reconstrucción de estas zonas tras las quemaduras suele ser más exigente que la simple cobertura con injertos de piel de espesor parcial[5]. El uso de matrices de regeneración dérmica en el tratamiento de quemaduras de espesor completo ha ganado bastante popularidad, debido a su capacidad para mejorar la elasticidad y flexibilidad de la piel [6], tanto de la mano como de otras zonas funcionales[7-11].

1. Capitán médico.
2. Teniente coronel médico.
3. Coronel médico.
a. Escuela Militar de Sanidad. Academia Central de la Defensa, Madrid (España).
b. Servicio de Anestesiología y Reanimación. Hospital Central de la Defensa Gómez Ulla, Madrid (España).
c. Servicio de Cirugía Plástica, Estética y Reparadora. Hospital Central de la Defensa Gómez Ulla, Madrid (España).

Dirección para correspondencia: Juan Manuel Armengol de la Hoz. Servicio de Cirugía plástica, estética y reparadora. Hospital Central de la Defensa Gómez Ulla. Gta. del Ejército, 1, 28047 Madrid (España). armengoldelahoz@gmail.com

Recibido: 6 de marzo de 2023
Aceptado: 6 de julio de 2023

DOI: 10.4321/S1887-85712023000400008

2 CASO CLÍNICO

Presentamos el caso de un varón de cuarenta y un años, militar ucraniano, que sufrió una quemadura en mano derecha por llama en el contexto del conflicto actual entre Ucrania y Rusia. Recibió la atención de primer escalón en su país, mediante cura húmeda y vendaje. Posteriormente, y en el contexto de la *European Union Military Assistance Mission Ukraine* (EUMAM), el sujeto fue trasladado a España para llevar acabo un periodo de instrucción y adiestramiento en el *Toledo Training Command*. Desde los servicios sanitarios de la Academia de Infantería de Toledo se contactó, a través de la Jefatura de Sanidad Operativa, con el servicio de Cirugía Plástica, Reparadora y Estética del Role 4 del Hospital Central de la Defensa Gómez Ulla, para la valoración del caso. Debido a las características de la quemadura y a la zona funcional a la que afectaba, se decidió el traslado del paciente a nuestro centro para poder recibir tratamiento quirúrgico especializado.

A su llegada a nuestro centro, el paciente fue valorado por oficiales médicos especialistas en Cirugía Plástica. En la valoración inicial, se objetivó una quemadura de espesor completo en la zona tenar y en el dorso de mano derecha (figura 1).

Figura 1. *Imagen de la quemadura de espesor completo en dorso de mano derecha y en la zona tenar del paciente*

Tras las primeras curas y el estudio preoperatorio pertinente, el paciente fue llevado a quirófano donde se realizó un desbridamiento quirúrgico de la quemadura hasta lecho sano y la posterior aplicación de una matriz de regeneración dérmica Matriderm® Flex de 2 mm.

Cuatro días más tarde, y con el completo prendimiento de la matriz dérmica, el paciente fue reintervenido, realizándose el segundo tiempo quirúrgico mediante injerto autólogo de piel parcial laminar sobre la matriz (figura 2).

La lesión presentó una evolución satisfactoria, apreciándose un completo prendimiento del injerto sobre la matriz de regeneración (figura 3). El paciente presentó una evolución clínica favorable y sin complicaciones asociadas, y fue dado de alta a los diez días después del segundo tiempo quirúrgico.

Figura 2. *Matriz dérmica completamente prendida (izquierda), colocación de injerto autólogo de piel parcial laminar sobre la matriz dérmica (derecha)*

3. DISCUSIÓN

Las quemaduras en el personal militar desplegado pueden producirse durante el combate o en diversas situaciones que rodean a este. La quema de desechos, el manejo de municiones y los combustibles causan la mayoría de las quemaduras no derivadas de acciones hostiles, mientras que la mayoría de las quemaduras en la baja de combate, que representan el 63 % de las lesiones por quemaduras entre el personal militar, son el resultado de la detonación de dispositivos explosivos. Por otro lado, en el entorno civil encontramos más quemaduras producidas por químicos, quemaduras eléctricas y aquellas que se producen por la exposición directa a una llamarada[12].

Podríamos pensar que las quemaduras sufridas en combate condicionan una mayor gravedad por la habitual demora en el tratamiento definitivo y su frecuente presentación con otras lesiones asociadas, pero según diferentes estudios se ha establecido que la mortalidad de los pacientes que sufren quemaduras en combate es similar a la que se produce en pacientes en el entorno civil[12,13]. No obstante, un aspecto reseñable en las quemaduras que se producen en combate es que suelen ser quemaduras más profundas que las que se producen en entorno civil[12].

La epidemiología de las bajas por quemadura en combate ha ido cambiando durante la historia. Durante la Segunda Guerra Mundial, entre el 1-5 % de las víctimas mortales fueron secundarias a lesiones por quemaduras. Durante la guerra de Corea, las quemaduras consti-

Figura 3. *Injerto de piel parcial a los 7 días*

tuyeron el 1 % de todas las bajas de combate y el 1,3 % de las lesiones no relacionadas con el combate. En la guerra de Vietnam este número creció al 4,6 % [14]. Las quemaduras son una causa importante de trauma en tiempos de guerra, representando históricamente entre el 5 % y el 20 % de las lesiones en el campo de batalla[15], siendo habitualmente lesiones de pequeño tamaño y representado menos del 10 % de superficie corporal quemada[2].

Las lesiones por quemaduras suponen un gran reto para los cirujanos debido al grave daño y secuelas que producen en los tejidos. El tejido desvitalizado tras la quemadura ofrece un ambiente perfecto para la proliferación bacteriana, hecho que unido a la vascularización precaria de la zona genera unas heridas que tardan mucho en curar y pueden provocar graves secuelas funcionales y estéticas[16]. En el caso particular de las manos pueden producir un importante detrimento en la operatividad de un combatiente si no reciben un temprano y correcto tratamiento.

La escisión del tejido desvitalizado y el injerto de piel parcial siguen siendo el tratamiento estándar de las quemaduras, tanto para aquellas producidas en combate como las que se producen en el entorno civil. Se ha demostrado que el tratamiento quirúrgico temprano disminuye la incidencia de sepsis y de otras complicaciones. Este tratamiento quirúrgico debe ser realizado de forma precoz en los primeros días tras las admisión de los pacientes en los centros de quemados, aunque esta recomendación suele demorarse en pacientes procedentes de zona de operaciones[17].

Los sustitutos de la piel son un grupo heterogéneo de materiales biológicos, sintéticos o biosintéticos que proporcionan una cobertura temporal o permanente de las heridas abiertas de la piel y tienen como objetivo, replicar las propiedades de la piel normal [18]. Dentro de los sustitutos de la piel encontramos las matrices de regeneración dérmica. Estas matrices, están compuestas por una capa dérmica de glucosaminoglucano y colágeno bovino reticulado y una capa de silicona que actúa como epidermis temporal [19]. Las matrices de regeneración dérmica representan una herramienta fundamental para tratar quemaduras en zonas con gran requerimiento funcional y consiguen en un corto plazo una piel de buena calidad, elástica y flexible[8].

La malla de regeneración dérmica Matriderm® Flex destaca respecto a otras mallas biológicas y sintéticas por su alta flexibilidad y facilidad de aplicación. A diferencia de otras mallas rígidas, Matriderm® Flex se adapta perfectamente al lecho de la herida, permitiendo una mejor integración y una regeneración más rápida de la piel. Existe evidencia en el hecho de que esta matriz aumenta la capacidad de angiogénesis respecto a otras matrices dérmicas[20]. Además, su aplicación más sencilla permite que la cirugía sea más rápida y eficiente.

El uso de mallas de regeneración dérmica está documentado en el ámbito militar con resultados bastante prometedores[21,22]. En estos dos estudios, encontramos una tasa de éxito del uso de regeneradores dérmicos más injerto de piel parcial de entre el 83 y el 97 %. Aunque existen estudios que apoyan el uso de estos regeneradores dérmicos sobre exposiciones óseas[23,24], los resultados del estudio de Helgeson *et al.* Hablan de una falta de prendimiento de las matrices de regeneración al ser usadas directamente sobre hueso con un porcentaje de fracaso del 60 %. A pesar de las limitaciones de estos estudios[21,22], el uso de las matrices de regeneración dérmica en lesiones producidas en combate tiene un futuro prometedor requiriendo más estudios en profundidad para evaluar los resultados a largo plazo.

Nuestra experiencia en el uso de mallas de regeneración dérmica en pacientes quemados procedentes de zonas de operaciones ha demostrado ser muy prometedora, así como su uso en heridas complejas con pérdida de sustancia en pacientes politraumatizados. La gran ventaja de utilizar estas mallas es acelerar significativamente el proceso de curación, mejorar la funcionalidad, y acortar el tiempo de recuperación de los pacientes.

BIBLIOGRAFÍA

1. Kauvar, D. S., Wade, C. E., Baer, D. G. (2009). Burn hazards of the deployed environment in wartime: epidemiology of noncombat burns from ongoing United States military operations. Journal of the American College of Surgeons, 209(4), pp. 481-488.
2. Perez, K. G. *et al.* (2022). Burn injuries in US service members: 2001-2018. Burns: Journal of the International Society of Burn Injuries. S0305-4179(22)00065-1.
3. Kauvar, D. S. *et al.* (2006). Burns sustained in combat explosions in Operations Iraqi and Enduring Freedom (OIF/OEF explosion burns). *Burns*. 32(7) pp. 853-857.

4. Chapman T. T. *et al.* (2008). Combat casualty hand burns: evaluating impairment and disability during recovery. Journal of Hand Therapy. 21(2), pp. 150-159, quiz 159.
5. Ryssel, H. *et al.* (2010). Dermal substitution with Matriderm® in burns on the dorsum of the hand. *Burns*. 36(8), pp.1.248-53.
6. Hicks, K.E. *et al.* (2019). Dermal regenerative matrix use in burn patients: A systematic review. *Journal of Plastic, Reconstruction and Aesthetic Surgery.* 72(11), pp. 1.741-51.
7. Fulchignoni, C. *et al.* (2022). Matriderm dermal substitute in the treatment of post traumatic hand's fingertip tissue loss. Journal of Cosmetic Dermatology. 21(2), pp. 750-7.
8. Kolokythas, P. *et al.* (2008). [Dermal subsitute with the collagen-elastin matrix Matriderm in burn injuries: a comprehensive review]. *Handchirurgie, Mikrochirurgie, Plastische Chirurgie,* 40(6), pp. 367-371
9. Mori, F., Mori, A., Lo Russo, G. (2012). Extravasation of chemotherapy: an alternative clinical application of integra in hand and upper extremity surgery. *Journal of Hand Surgery.* 37(8), pp. 1749-50.
10. Reynolds, M. *et al.* (2018). Use of Integra in the Management of Complex Hand Wounds From Cancer Resection and Nonburn Trauma. *Hand*. 13(1), pp. 74-9.
11. Rizzo, M. The use of Integra in hand and upper extremity surgery. *Journal of Hand Surgery.* 37(3), pp. 583-586.
12. 12. Rizzo, J. A. *et al.* (Comparison of military and civilian burn patients admitted to a single center during 12 years of war. *Burns*. 45(1), pp. 199-204.
13. Wolf S. E. *et al.* (2006). Comparison between civilian burns and combat burns from Operation Iraqi Freedom and Operation Enduring Freedom. *Annals of Surgery*. 243(6) pp. 786-92 y 792-795.
14. 14. Eldad, A. (2002). War burns: the blow and the cure. *Clinics in Dermatology*. 20(4), pp. 388-95.
15. Cancio, L. C. *et al.* (2005).Burn support for Operation Iraqi Freedom and related operations, 2003 to 2004. *Journal of Burn Care & Rehabilitation*. 26(2), pp. 151-61.
16. 16. Xie, B. (2012). Evaluation of long term health-related quality of life in extensive burns: a 12-year experience in a burn center. *Burns*. 38(3), pp. 348-55.
17. Renz, E. M. *et al.* (2012). The US Army burn center: professional service during 10 years of war. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*. 73(6 Suppl 5), pp. S409-S416.
18. Figus, A. *et al.* (2007). Severe multiple extensive postburn contractures: a simultaneous approach with total scar tissue excision and resurfacing with dermal regeneration template. *Journal of Burn Care & Research*. 28(6), pp. 913-7.
19. 19. Driver, V. R. *et al*. (2015). A clinical trial of Integra Template for diabetic foot ulcer treatment. *Wound Repair and Regeneration*. 23(6), pp. 891-900.
20. Schmidt, V. J. *et al.* (2017). Collagen-Elastin and Collagen-Glycosaminoglycan Scaffolds Promote Distinct Patterns of Matrix Maturation and Axial Vascularization in Arteriovenous Loop-Based Soft Tissue Flaps. *Annals of Plastic Surgery*. 79(1), pp. 92-100.
21. Valerio I.L. *et al.* (2016). Use of a Dermal Regeneration Template Wound Dressing in the Treatment of Combat-Related Upper Extremity Soft Tissue Injuries. *Journal of Hand Surgery*. 41(12), pp. e453-e460.
22. Helgeson, M. D. *et al.* (2007). Bioartificial dermal substitute: a preliminary report on its use for the management of complex combat-related soft tissue wounds. *Journal of Orthopaedic Trauma*. 21(6), pp. 394-9.
23. Violas, P. *et al.* (2005). Integra artificial skin in the management of severe tissue defects, including bone exposure, in injured children. Journal of Pediatric Orthopaedics Part B. 14(5), pp. 381-4.
24. Molnar, J. A. et al. (2004). Acceleration of Integra incorporation in complex tissue defects with subatmospheric pressure. Plastic and Reconstructive Surgery. 113(5), pp. 1.339-46

Reseña bibliográfica de JECOSAN

Cique-Moya A.[1]

Sanid. mil. 2023; 79 (4): 270-271, ISSN: 1887-8571

Titulo	**Antimicrobial resistance – A global problem in need of global solutions**
Autores	Eskild Petersen, Shui Shan Lee, Lucille Blumberg, Matthew E. Levison
Referencia bibliográfica	Petersen, E. et al. (2023). Antimicrobial resistance – A global problem in need of global solutions. [Cique-Moya, A., Trad., inglés]. IJID Regions. 9, pp.102-103 DOI: https://doi.org/10.1016/j.ijregi.2023.10.005.
Disponible en	https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10643227/pdf/main.pdf
Traducido por	Cique-Moya A.

RESUMEN

Los autores del editorial exponen que las resistencias antimicrobianas (RAM), son una de las diez amenazas a la salud pública global, de ahí la importancia de su prevención y control desde un enfoque multisectorial de los diferentes actores implicados desde la visión «una salud», integrando la salud humana, la salud animal y el medioambiente para reducir el impacto de las RAM, potenciando los sistemas de vigilancia de resistencias en el hombre, animales y plantas. Precisando potenciar las medidas de educación sanitaria de la población (en relación con la falta de adherencia a tratamientos), pero también de la profesión médica y veterinaria, así como de otros sectores sanitarios y no sanitarios.

El uso indiscriminado y no indicado en función de las patologías que precisan del uso de antimicrobianos, o al menos, no controlado totalmente, ha propiciado el desarrollo de multirresistencias, resultando fundamental potenciar la prescripción y la dispensación para reducir el riesgo. En este sentido, la reducción del uso profiláctico de antimicrobianos en el sector productivo animal y la potenciación de los sistemas de vigilancia citados son clave para atajar la proliferación de resistencias.

Según los autores, el uso no restringido y profiláctico de antimicrobianos administrados de manera rutinaria en el agua y piensos en el sector ganadero y avícola intensivo ha favorecido el desarrollo de resistencias microbianas. Las aguas contaminadas provenientes de las granjas contaminan los suelos enriqueciéndoles con agentes resistentes a los antimicrobianos (genes de resistencia) que contribuyen a alterar el microbioma de la vegetación, entrando en contacto con los seres humanos que consuman estos vegetales contaminados, o contaminando el agua con genes de resistencia. Lo cual determina esa contaminación medioambiental que para reducirla precisa de la mejora de la bioseguridad de las granjas intensivas.

Los autores también refieren como un factor favorecedor del desarrollo de resistencias antimicrobianas el manejo inadecuado de las aguas residuales provenientes de instalaciones sanitarias, fundamentalmente en países de bajos o medios ingresos, los cuales contaminan los ecosistemas acuáticos cuando los sistemas de salud pública son deficientes.

Todos los profesionales sanitarios están muy sensibilizados frente al desarrollo de las resistencias antibióticas, debiendo fomentarse esa sensibilización también entre los pacientes al objeto de reducir la automedicación y la adherencia a los tratamientos prescritos.

Para mejorar el conocimiento y favorecer las estrategias de prevención y reducción del desarrollo de resistencias antimicrobianas resulta fundamental mejorar la educación en los diferentes niveles formativos en el ámbito de la medicina y la veterinaria.

Vivir en un mundo globalizado conlleva que los genes de resistencia antimicrobiana tengan una distribución global prácticamente de manera instantánea, gracias a los movimientos de personas.

Para hacer frente a las resistencias antimicrobianas resulta prioritario fortalecer los programas de control de infección y prevención, así como mejorar los sistemas de vigilancia laboratorial en tanto en cuanto no se desarrollan nuevos medicamentos efectivos frente a esta lacra.

IMPACTO EN LA SANIDAD MILITAR OPERATIVA

El incremento de las resistencias a los antimicrobianos (RAM) es una de las diez amenazas para la salud pública a las que se enfrenta la humanidad, así como para el desarrollo mundial, requiriendo para su reducción la adopción de medidas multisectoriales urgentes.

La Sanidad Militar Operativa (SMO) no es ajena a esta problemática, Derivada de una inadecuada prevención y control de las infecciones que se pueden producir en detemrinadas situaciones operativas derivadas de la tipología de las heridas y lesiones producidas en el combate, así como las derivadas de las condiciones de vida asociadas a este (lesiones no de combate).

Desde el punto de vista de la SMO debe prestarse atención al uso indebido y excesivo de los antimicrobianos en las operaciones militares, ya que puede contribuir a la aparición de patógenos farmacorresistentes en función de las características operacionales donde se proporciona la asistencia sanitaria. Debiendo el personal sanitario mantener un estado constante de vigilancia para detectar posibles resistencias a los medicamentos en general y a los antimicrobianos en particular, sean cuales sean estos, siempre teniendo en cuenta las capacidades de laboratorio (diagnóstico) de las Formaciones Sanitarias de Tratamiento desplegadas.

1. Coronel veterinario. Sección de Análisis. Jefatura Conjunta de Sanidad. Estado Mayor Conjunto. Estado Mayor de la Defensa.

Recibido: 15 de diciembre de 2023
Aceptado: 17 de diciembre de 2023

DOI: 10.4321/S1887-85712023000400009

Titulo	**Phosphorus Burn Management with Multimodal Analgesia**
Autores	Luc Saint-Jean, Simon-Pierre Corcostegui, Julien Galant, Clément Derkenne
Referencia bibliográfica	Saint-Jean, L. *et al.* (2023). Burn Management with Multimodal Analgesia. [Cique-Moya, A., Trad., inglés]. Journal of Special Operations Medicine. 22, pp. 82-84. DOI: 0.55460/N0QE-PCTE
Disponible en	Solicitar a jecosan@mde.es
Traducido por	Cique-Moya A

RESUMEN

Los autores del informe describen el caso de un paciente (Especialista EOD de la Gendarmería Nacional) que sufrió quemaduras por fósforo blanco en la mano izquierda y cuyo tratamiento inicial requirió descontaminación mediante analgesia multimodal. La quemadura se produjo al realizar un ejercicio de entrenamiento de desactivación de explosivos al manipular una granada que contenía fósforo blanco, provocándole de manera inmediata una quemadura aguda en la palma y el dorso de la mano izquierda.

La primera asistencia médica se produjo a los quince minutos de producirse el incidente, retirándole el reloj y la alianza, introduciéndole la mano en un baño de solución de sulfato de cobre (recomendado por su acción quelante). Seguidamente fue sometido a un chorro continuo de agua, ya que partículas de fósforo se le habían adherido a la piel y continuaban actuando sobre la piel, ya que, al entrar en contacto con el aire, el fósforo blanco entró en incandescencia (dificultad añadida en este tipo de quemaduras). Durante los cuarenta y cinco minutos siguientes se le sometió a una limpieza quirúrgica muy dolorosa de tipo agudo (evaluación 8/10 en gravedad).

Para realizar una descontaminación eficaz se realizó una analgesia con el bloqueo de la mano mediante anestesia regional (AR) de los nervios radial, mediano y cubital. Siendo preciso, en función del dolor que sufría el paciente aumentar la analgesia utilizando sedación intranasal (IN) para el procedimiento con ketamina a la dosis de 0,6 mg/kg y sufentanilo a 0,5 µg/kg. Lo cual permitió cepillar la piel, así como desbridar el área de los dedos, eliminando así el agente químico en su totalidad. La quemadura se evaluó en un 2,50 % de la superficie corporal total (SC), no circular, de 2.º grado y grave por su localización en una extremidad anatómica con posibles implicaciones para el pronóstico funcional.

Tras evaluación por parte de un especialista en quemaduras se consideró que el tratamiento podría llevarse a cabo en la *antena quirúrgica* que presta apoyo a la unidad del EOD, aplicando los cuidados habituales para una quemadura térmica. Tras siete días se realizó una consulta en un centro de quemados para proceder al desbridamiento de la piel necrosada que requirió tratamiento intravenoso (IV) de propofol mezclado con ketamina.

Los autores refieren que en la primera asistencia no se realizó un análisis de sangre, aconsejando realizarlo a efectos de valorar los efectos sistémicos que provoca el fósforo blanco en el organismo, entre los que se incluye anormalidades electrolíticas como hiperfosfatemia e hipocalcemia, fallo renal y anemia hemolítica, así como alteraciones cardiacas que se detectan en el electrocardiograma.

Los autores refieren que las lesiones producidas por el fósforo blanco son profundas, muy dolorosas, generalmente supurantes y de evolución muy lenta, que requieren un desbridamiento y la eliminación de las partículas de fósforo mediante lavado minucioso por arrastre.

IMPACTO EN LA SANIDAD MILITAR OPERATIVA

Las municiones de fósforo blanco son comunes en granadas fumígenas y lanzagranadas, así como en las municiones de tanques. Habiéndose descrito su uso en el conflicto de Ucrania o en el palestino-israelí, entre otros muchos ejemplos históricos. De ahí la importancia de que el personal militar conozca los peligros asociados al manejo de este tipo de munición, así como la necesidad de que el personal sanitario, facultativo y no facultativo conozca los principios que rigen la asistencia de este tipo de quemaduras.

Ese uso militar determina que, a pesar de su baja prevalencia, el personal sanitario de primera línea deba de conocer los principios asistenciales de emergencia para tratar las quemaduras químicas producidas por esta sustancia, desde la descontaminación hasta la aplicación de analgesia locoregional, cuando así sea considerado, para reducir o anular el dolor generado por la quemadura, planteándose la analgesia multimodal como una combinación efectiva de anestesia locoregional (LRA) y una vía intranasal que puede ser utilizada en entornos remotos y austeros.

Evaluación positiva de medicamentos: septiembre, octubre y noviembre de 2023

Silva-Cuevas MA.[1]. García-Luque A.[2], Sánchez-de-Castro M.[3], Heinz-Morán S.[4]

Sanid. mil. 2023; 79 (4): 272-277, ISSN: 1887-8571

RESUMEN

Se reseñan los medicamentos evaluados y con dictamen positivo por comisión de expertos de la Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios o de la Agencia Europea del Medicamento hechos públicos en *septiembre, octubre y noviembre de 2023*, 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: Adagrasib (Krazati®); Dabrafenib (Finlee®); Elranatamab (Elrexfio®); Fezolinetant (Veoza®); Gadopiclenol (Elucirem®, Vueway®); Lebrikizumab (Ebglyss®); Momelotinib (Omjjara®); Palopegteriparatida (Yorvipath®); Pegzilarginasa (Loargys®) Quizartinib (Vanflyta®); Rezafungina (Rezzayo®); Rozanolixizumab (Rystiggo®); Trametinib (Spexotras®); Vacuna contra la gripe zoonótica (h5n1) (Seqirus®); Vamorele (Agamree®); Zilucoplan (Zilbrysq ®).

Positive assessment of drugs: August, September and October of 2023

SUMMARY

The drugs assessed by the Spanish Agency for Medicines and Health Products or European Medicines Agency made public in *September, October and November of 2023*, 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: Adagrasib (Krazati®); Dabrafenib (Finlee®); Elranatamab (Elrexfio®); Fezolinetant (Veoza®); Gadopiclenol (Elucirem®, Vueway®); Lebrikizumab (Ebglyss®); Momelotinib (Omjjar®); Palopegteriparatida (Yorvipath®); Pegzilarginasa (Loargys®) Quizartinib (Vanflyta®); Rezafungina (Rezzayo®); Rozanolixizumab (Rystiggo®); Trametinib (Spexotras®); Vacuna contra la gripe zoonótica (h5n1) (Seqirus®); Vamorele (Agamree®); Zilucoplan (Zilbrysq®).

ADAGRASIB *(Krazati®)*[1-4]

Adagrasib es un inhibidor irreversible de KRAS G12C (homólogo del oncogén viral del sarcoma de rata Kirsten) que se une de manera covalente a la cisteína mutante en KRAS G12C. La inactivación de KRAS G12C bloquea la señalización y supervivencia de las células tumorales, inhibe el crecimiento celular y promueve la apoptosis de manera selectiva en las células tumorales que albergan mutaciones KRAS G12C.

La indicación aprobada es en monoterapia para el tratamiento de pacientes adultos con cáncer de pulmón no microcítico (CPNM) avanzado, con mutación KRAS G12C y progresión de la enfermedad tras, al menos, una línea de tratamiento sistémico previo.

Los beneficios y riesgos de este medicamento fueron evaluados en KRYSTAL-1, un estudio de cohortes abierto y de un solo brazo, en pacientes con CPNM localmente avanzado o metastásico con la mutación previamente indicada, que hubieran recibido previamente tratamiento con régimen basado en platino y un inhibidor de puntos de control inmunitarios. Se observó una tasa de respuesta del 43 % y una tasa de control de la enfermedad del 80 %. Después de un seguimiento de 12.9 meses, la supervivencia global fue de 11.7 meses. El medicamento también redujo el tamaño de las metástasis cerebrales en el 33 % de los pacientes que las tenían.

Entre los efectos secundarios más frecuentes se encuentran: la diarrea, náuseas, vómitos, fatiga, hepatotoxicidad y anemia. También se registraron eventos adversos graves, destacando la neumonía en un 24 % de los pacientes.

Adagrasib estará disponible en pastillas recubiertas de 200 mg.

DABRAFENIB *(Finlee®)*[4-8]

Dabrafenib es un inhibidor de la proteína quinasa que actúa sobre las quinasas RAF. Las mutaciones oncogénicas del BRAF conducen a la activación constitutiva de la vía RAS/RAF/MEK/ERK, y están implicadas en la progresión del ciclo celular, la proliferación celular y la detención de la apoptosis. En los gliomas la mutación BRAF más prevalente es la V600E, identificada en el 19 % de gliomas de bajo grado pediátricos y aproximadamente el 5 % de gliomas de alto grado pediátricos.

1. Médico civil residente. Servicio de Farmacología Clínica.
2. Teniente coronel Médico. Jefe Servicio de Farmacología Clínica. Hospital Central de la Defensa Gómez Ulla. Madrid. España.
3.Farmacéutico civil adjunto. Servicio de Farmacia Hospitalaria.
4.Residente Servicio de Farmacia Hospitalaria.

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

Recibido: 4 de diciembre de 2023
Aceptado: 9 de diciembre de 2023

Doi: 10.4321/S1887-85712023000400010

En combinación con trametinib, está indicado para el tratamiento de pacientes pediátricos de un año o más con glioma de bajo grado (GBG) con mutación BRAF V600E que requieran terapia sistémica, y para aquellos con glioma de alto grado (GAG) con una mutación BRAF V600E que hayan recibido al menos un tratamiento previo de radioterapia y/o quimioterapia.

Se estudió la eficacia y seguridad en un ensayo clínico fase 2, multicéntrico y abierto, que combinaba dos cohortes de gliomas pediátricos (GBG y GAG). Dabrafenib en combinación con trametinib mostró beneficios significativos, incluyendo una mayor tasa de respuesta global (ORR; 46.6 % vs. 10.8 %) y una supervivencia libre de progresión (PFS; 20.1 vs. 7.4 meses) en comparación con la quimioterapia estándar para los GBG. Para los GAG, se observó una ORR del 56.1 % y una duración de respuesta (DOR) de 22.2 meses en la cohorte de tratamiento de un solo brazo.

Los efectos secundarios más comunes de dabrafenib en combinación con trametinib fueron: fiebre, erupción cutánea, dolor de cabeza, vómitos, fatiga, piel seca, diarrea, hemorragia, náuseas, dermatitis acneiforme, neutropenia, dolor abdominal y tos.

Estará disponible como una pastilla soluble de 10 mg.

ELRANATAMAB *(Elrexfio®)*[9-11]

Elranatamab es un anticuerpo monoclonal biespecífico que se dirige al receptor CD3 expresado en la superficie de las células T y al antígeno de maduración de la célula B, expresado en la superficie de las células plasmáticas, incluidas las células malignas de mieloma múltiple.

La indicación terapéutica aprobada de elranatamab es el tratamiento en monoterapia del mieloma múltiple en recaída y refractario, que han recibido al menos tres tratamientos previos, incluido un agente inmunomodulador, un inhibidor del proteasoma y un anticuerpo anti-CD38 y han presentado progresión de la enfermedad al último tratamiento.

Respecto al desarrollo clínico del medicamento, destacar que, en un ensayo clínico abierto, fase 2, n=123 pacientes, el 35 % de los pacientes tratados con elranatamab ha mostrado una remisión completa y una remisión parcial el 26 % de los pacientes. Mediana de seguimiento de 14,7 meses.

Los acontecimientos adversos más frecuentes fueron infecciones (69,9 %; grado 3-4: 39,8 %), el síndrome de liberación de citoquinas (48,8 %; grado 3-4: 0 %), neutropenia (48,8 %; grado 3-4: 48,8 %), anemia (48,8 %; grado 3-4: 37,4 %) y otros como fatiga o reacciones en el lugar de la inyección.

La EMA ha concedido una autorización de comercialización condicional para este medicamento, al satisfacer una necesidad médica no cubierta, superando el beneficio, a fecha actual, al riesgo inherente de que aún se requieren datos adicionales.

El medicamento estará disponible como solución inyectable 40 mg/ml.

FEZOLINETANT *(VEOZA®)*[9,12-14]

Fezolinetant, es un antagonista no hormonal selectivo del receptor neurokinin-3, que atraviesa barrera hematoencefálica y restaura la sensibilidad normal del centro termorregulador en el hipotálamo.

La indicación aprobada es el tratamiento de los síntomas vasomotores moderados a graves, asociados con la menopausia.

En el desarrollo clínico, hay que destacar dos ensayos clínicos, de similares características (fase 3, doble ciego, aleatorizado, controlado con placebo, doce semanas de duración), en los cuales fezolinetant mostró reducir la frecuencia y la gravedad de los síntomas vasomotores asociados a la menopausia.

Los acontecimientos adversos más frecuentes durante el desarrollo clínico fueron diarrea e insomnio.

El medicamento estará disponible como comprimidos recubiertos de 45 mg.

GADOPICLENOL *(Elucirem® y Vueway®)*[9,15-17]

Gadopiclenol, medicamento para uso diagnóstico, es un complejo macrocíclico no iónico de gadolinio, que aumenta la intensidad de la resonancia magnética de los tejidos y mejora el contraste.

La indicación terapéutica aprobada es su uso en adultos y niños a partir de dos años de edad para la obtención de imágenes por resonancia magnética con contraste, para mejorar la detección y visualización de patologías con alteración de la barrera hematoencefálica y/o vascularización anormal de: a) cerebro, la columna vertebral y los tejidos asociados del sistema nervioso central; b) hígado, riñón, páncreas, mama, pulmón, próstata y sistema musculoesquelético.

Solo debe utilizarse cuando la información diagnóstica sea esencial y no esté disponible con la resonancia magnética sin realce.

En el desarrollo clínico, hay que destacar un ensayo clínico aleatorio, n=256, doble ciego, fase 3, que ha mostrado no inferioridad frente a gadobutrol.

Los acontecimientos adversos más frecuentes durante el desarrollo clínico fueron: el dolor/frialdad en el punto de inyección, cefalea, náuseas, fatiga y diarrea. Al igual que con otros agentes de contraste que contienen gadolinio, pueden producirse reacciones de hipersensibilidad, potencialmente mortales.

Se han autorizado dos medicamentos con el mismo principio activo. Ambos medicamentos estarán disponibles como como solución inyectable 0,5 mmol/ml.

LEBRIKIZUMAB *(Ebglyss®)*[5, 18-20]

Lebrikizumab es un anticuerpo monoclonal humanizado de inmunoglobulina G4 que se une selectivamente a la interleucina 13 (IL-13), previniendo la formación del complejo de señalización del receptor heterodímero IL-13Rα1/IL-4Rα, bloqueando así la bioactividad de IL-13.

Está indicado para el tratamiento de la dermatitis atópica de moderada a grave, en adultos y adolescentes a partir de doce años con un peso corporal de al menos 40 kg que sean candidatos a terapia sistémica.

Su eficacia se ha mostrado en dos ensayos de fase 3: ADvocate1 y ADvocate2, consistentes en un período de inducción de dieciséis semanas y un período de mantenimiento de treinta y seis semanas. En el ensayo 1 se aleatorizaron un total de 424 pacientes y en el 2 un total de 427, frente a placebo, la edad media de ambos se situaba en torno a los 35.5 a 35.2 años con 13 a11 % de adolescentes. Se evaluó la eficacia mediante una puntuación de Evaluación Global

del Investigador (indicando mejoría si se reducía al menos dos puntos respecto a la puntuación inicial) y también se incluyeron como objetivos secundarios una mejora del 75 % en la puntuación del Índice de Área y Severidad del Eccema (respuesta EASI-75) y evaluaciones del picor y de la interferencia del picor con el sueño. En el ensayo 1, el resultado principal se cumplió en el 43.1 % de los 283 pacientes en el grupo lebrikizumab y en el 12.7 % de los 141 pacientes en el grupo placebo (p <0.001); una respuesta EASI-75 ocurrió en el 58.8 % y el 16.2 %, respectivamente (p <0.001). En el ensayo 2, el resultado principal se cumplió en el 33.2 % de los 281 pacientes en el grupo lebrikizumab y en el 10.8 % de los 146 pacientes en el grupo placebo (p <0.001); una respuesta EASI-75 ocurrió en el 52.1 % y el 18.1 %, respectivamente (p <0.001). Las medidas de picor y la interferencia del picor con el sueño indicaron mejoría con la terapia de lebrikizumab.

Los pacientes que respondieron a lebrikizumab 250 mg cada 2 semanas (Q2W) al final del periodo de inducción de dieciseis semanas fueron reasignados aleatoriamente 2:2:1 para recibir lebrikizumab Q2W, lebrikizumab 250 mg cada cuatro semanas (Q4W) o placebo Q2W (retirada de lebrikizumab) durante treinta y seis semanas adicionales. Después de cincuenta y dos semanas, la IGA de 0 o 1 con una mejora de ≥2 puntos se mantuvo en el 71.2 % de los pacientes tratados con lebrikizumab Q2W, el 76.9 % con lebrikizumab Q4W y el 47.9 % en el brazo de retirada de lebrikizumab. EASI 75 se mantuvo en el 78.4 % con lebrikizumab Q2W, el 81.7 % con lebrikizumab Q4W y el 66.4 % en el brazo de retirada de lebrikizumab en la semana 52.

En cuanto a la seguridad, el evento adverso más frecuente fue la conjuntivitis (en el 7.4 % vs. 2.8 % de los pacientes en el ensayo 1 y en el 7.5 % vs. 2.1 % en el ensayo 2), también se informaron nasofaringitis y conjuntivitis alérgica.

MOMELOTINIB *(Omjjara®)*[1, 21-23]

Momelotinib en un antineoplásico, inhibidor de la protein kinasa, inhibidor selectivo de la «Janus Associated Kinases» (JAKs), involucrada en la mediación de la señalización de citoquinas y factores de crecimiento relevantes en la hematopoyesis y la función inmune.

La indicación aprobada es el tratamiento de la esplenomegalia o los síntomas relacionados con la enfermedad, en pacientes adultos con anemia de moderada a grave, que padecen mielofibrosis primaria, mielofibrosis pospolicitemia vera o mielofibrosis postrombocitemia esencial, y que no han recibido tratamiento con inhibidores de la JAK o han sido tratados con ruxolitinib.

En el desarrollo clínico el medicamento ha mostrado reducciones del 50 % o más en los síntomas relacionados con la enfermedad y del 35 % o más en el volumen del bazo; mayor eficacia al compararlo con danazol y «no inferioridad» respecto a ruxolitinib en pacientes naïve.

Los acontecimientos adversos más frecuentes durante el desarrollo clínico fueron: alteraciones hematológicas como anemia y trombocitopenia, diarrea, dolor de cabeza, mareo, náuseas, fatiga o dolor abdominal.

El medicamento estará disponible como comprimidos recubiertos de 100 mg, 150 mg y 200 mg.

Este medicamento ha sido considerado huérfano durante el desarrollo clínico.

PALOPEGTERIPARATIDA *(Yorvipath®)*[5, 24, 25]

Palopegteriparatida, comercializada como Yorvipath®, es un profármaco de la hormona paratiroidea (PTH 1-34) de acción prolongada, diseñado con la finalidad de mantener niveles sanguíneos de PTH fisiológicos durante un periodo continuado de 24 horas.

Está indicada para el tratamiento de adultos con hiperparatiroidismo crónico.

La aprobación de esta terapia se basa en los datos del ensayo pivotal *PaTHway*, un estudio de fase III, doble ciego, controlado con placebo, de veintiseis semanas de duración. Durante este ensayo, los participantes (n=84) fueron asignados al azar en una proporción de 3:1 para recibir palopegteriparatida una vez al día (inicialmente 18 µg/día) o placebo, ambos administrados junto con la terapia convencional. El 79 % (48/61) de los participantes tratados con palopegteriparatida versus el 5 % (1/21) con placebo alcanzaron el objetivo principal primario (niveles de calcio séricos y urinario en rango normal e independencia de la terapia convencional).

Con relación a los eventos adversos, se notificaron con más frecuencia los siguientes: dolor en el lugar de la inyección (31.1 %), hipercalcemia (9.8 %) y dolor de cabeza (9.8 %).

Estará disponible en soluciones para inyección de 168 µg/0.56 ml, 294 µg/0.98 ml y 420 µg/1.4 ml.

PEGZILARGINASA *(Loargys®)*[9,26-28]

Pegzilarginasa es la enzima arginasa 1 recombinante humana pegilada, que reduce los niveles de arginina en plasma.

La indicación aprobada es el tratamiento de la deficiencia de arginasa 1, también conocida como hiperargininemia, en adultos, adolescentes y niños a partir de dos años.

En el desarrollo clínico, a través de un ensayo clínico aleatorio, doble ciego, controlado con placebo el medicamento ha mostrado reducir las manifestaciones y los síntomas clínicos de la deficiencia de arginasa 1.

Entre los acontecimientos adversos, merece mención las reacciones de hipersensibilidad.

La EMA ha concedido una autorización bajo circunstancia excepcional. Este tipo de autorización se concede, en interés de la salud pública, cuando el solicitante puede demostrar que no va a poder aportar datos completos de eficacia y seguridad, debido a la rareza de la enfermedad para la que el tratamiento está indicado, a la limitación del conocimiento científico en esa área o a consideraciones éticas relacionadas con la recogida de los datos. La autorización se concede sujeta a ciertas obligaciones específicas y es revisada anualmente.

Este medicamento ha sido considerado huérfano durante el desarrollo clínico.

El medicamento estará disponible como solución inyectable para perfusión, 5 mg/ml.

QUIZARTINIB *(Vanflyta®)*[5,29,30]

Quizartinib es un inhibidor de la tirosina quinasa del receptor FLT3, impide la autofosforilación del receptor, bloqueando así la

señalización subsiguiente y la proliferación celular dependiente de FLT3-ITD.

Está indicado, en combinación con quimioterapia estándar de inducción con citarabina y antraciclinas y quimioterapia estándar de consolidación con citarabina, seguido de terapia de mantenimiento con Vanflyta en monoterapia, para pacientes adultos con leucemia mieloide aguda (LMA) de nuevo diagnóstico que sea FLT3-ITD positiva.

La evaluación de eficacia y seguridad se llevó a cabo en un estudio pivotal, aleatorizado, doble ciego, de grupos paralelos y controlado con placebo en pacientes adultos recién diagnosticados de LMA FLT3-ITD-positiva. El estudió logró su objetivo principal al encontrar una diferencia en la supervivencia global (OS) con la adición de quizartinib a la quimioterapia convencional en comparación con el placebo, además mostró una diferencia aproximada del 10 % en la tasa potencial de curación, según lo observado por las mesetas en las curvas de Kaplan-Meier. Sin embargo, no está respaldado por diferencias clínicamente relevantes en los objetivos secundarios.

El tratamiento con quizartinib conlleva incidencias más altas de eventos adversos relacionados con el tratamiento, eventos adversos graves y discontinuaciones/ajustes de dosis del medicamento del estudio debido a eventos adversos en comparación con el placebo. En particular, se informó que la neutropenia y la prolongación del QT eran eventos relacionados que ocurrían con más frecuencia.

REZAFUNGINA *(Rezzayo®)*[9,31,32]

Rezafungina es un principio activo de una nueva generación de antifúngicos de uso sistémico, que se administra una vez a la semana. Inhibe selectivamente la enzima fúngica 1,3-β-D-glucano sintetasa, inhibiendo la formación de 1,3-β-D-glucano, componente esencial de la pared del hongo.

La indicación aprobada es el tratamiento de la candidiasis invasiva en adultos.

En el desarrollo clínico, destaca un ensayo clínico fase 3, aleatorizado, doble ciego de no inferioridad, n=199 pacientes frente a caspofungina en la indicación aprobada.

Respecto a los acontecimientos adversos, al menos en un 5 % de los participantes aparecieron pirexia, hipopotasemia, neumonía, choque séptico y anemia. Acontecimientos adversos graves ocurrieron en el 56 % de los pacientes en el grupo de tratamiento con rezafungina y en el 53 % en el grupo de pacientes en tratamiento con caspofungina.

El medicamento estará disponible como polvo para solución en perfusión 200 mg

ROZANOLIXIZUMAB *(Rystiggo®)*[1,33,34]

Rozanolixizumab, es un inmunosupresor, que disminuye la concentración de autoanticuerpos IgG patógenos asociados al tratamiento de la miastenia grave generalizada, en pacientes adultos con anticuerpos anti receptor de acetilcolina (AChR) positivos o contra la tirosina quinasa específica del músculo (MuSK) positivos.

Durante el desarrollo clínico, ha mostrado mejoría clínica, cambio de puntuación en una escala específica de actividades diarias de miastenia gravis (preintervención y en el día 43 posintervención), al compararlo con placebo.

Los acontecimientos adversos más frecuentes detectados durante el desarrollo clínico fueron cefalea, diarrea y pirexia.

El medicamento estará disponible como solución inyectable 140 mg/ml.

Este medicamento ha sido considerado huérfano durante el desarrollo clínico.

TRAMETINIB *(Spexotras®)*[1,35]

Trametinib es un inhibidor reversible, altamente selectivo y alostérico de la quinasa regulada por señales extracelulares mitogénicas 1 (MEK1) y MEK2. Las proteínas MEK son componentes de la vía de señalización de la quinasa regulada por señales extracelulares (ERK), que a menudo se activa por formas mutadas de BRAF en los cánceres humanos y está involucrada en la supervivencia de las células cancerosas. Al bloquear la actividad catalítica de las MEK, trametinib inhibe la activación de la vía de señalización ERK.

En combinación con dabrafenib, está indicado para el tratamiento de pacientes pediátricos de un año o más con glioma de bajo grado (GBG) con mutación BRAF V600E que requieran terapia sistémica, y para aquellos con glioma de alto grado (GAG) con una mutación BRAF V600E que hayan recibido al menos un tratamiento previo de radioterapia y/o quimioterapia.

Los resultados del estudio de eficacia y seguridad son los mismos a los ya comentados en Dabrafenib.

Estará disponible como polvo para solución oral que contiene 0,05 mg/ml después de la reconstitución.

VACUNA CONTRA LA GRIPE ZOONÓTICA (H5N1) *(Seqirus®)*[5,36,37]

Es una vacuna antiviral contra la influenza monovalente (antígeno de superficie, inactivado, adyuvado con MF59C.1). Su formulación incorpora antígenos de superficie de la hemaglutinina (HA) y la neuraminidasa (NA) purificados del virus de la gripe aviar.

El virus de la influenza de subtipo H5 es el virus de la influenza aviar más ampliamente detectado. Desde 1996, cuando el virus fue identificado por primera vez, ha causado numerosos brotes de enfermedades en aves de corral y aves silvestres en todo el mundo. El virus altamente patógeno de la influenza aviar del subtipo A H5N1 (IAHP) A(H5N1), que causa una alta mortalidad en pollos infectados, es el agente causal de la gripe H5N1, comúnmente conocida como gripe aviar.

Está indicado para la inmunización activa frente a los virus A de la gripe del subtipo H5N1.

La indicación se sustenta en los datos de inmunogenicidad de dos ensayos clínicos realizados en individuos sanos de dieciocho años o mayores tras la administración de dos dosis de una vacuna (Aflunov®) que contenía una cepa del subtipo H5N1.

La incidencia de reacciones adversas se ha evaluado en siete ensayos clínicos en sujetos sanos que involucraron a más de 4.300 adultos y ancianos que recibieron la vacuna contra la Gripe Zoonótica (H5N1). Los eventos más comunes (≥1/10) fueron cefalea, mialgias y reacciones locales en el lugar de la inyección.

VAMOROLE *(Agamree®)* [9, 38, 39]

Vamorole es un corticosteroide, se une selectivamente al receptor glucocorticoide (acción antiinflamatoria) e inhibe la activación del receptor de mineralocorticoide por aldosterona. Además, tiene una acción estabilizadora de membranas.

La indicación terapéutica aprobada de vamorole es la distrofia muscular de Duchenne, en pacientes a partir de cuatro años de edad. El mecanismo preciso de su efecto terapéutico en la distrofia muscular de Duchenne es aún desconocido.

En el ensayo clínico pivotal (n = 121 pacientes; aleatorizado, doble ciego, controlado), el medicamento ha mostrado que reduce el tiempo que tarda el paciente en ponerse de pie desde la posición supina y que mejora la capacidad de caminar.

Los acontecimientos adversos más frecuentes en el ensayo clínico fueron síndrome cushingoide, vómitos, aumento de peso e irritabilidad.

Durante el desarrollo clínico este medicamento ha sido considerado huérfano.

El medicamento estará disponible como suspensión oral 40 mg/ml.

ZILUCOPLAN *(Zilbrysq®)* [5]

Zilucoplan, al unirse a la proteína del complemento C5 e inhibir su escisión a C5a y C5b, evita la generación del complejo de complemento terminal, C5b-9. Al evitar esta generación, se cree que reduciría la deposición de C5b-9 en la unión neuromuscular.

Está indicado como complemento a la terapia estándar para el tratamiento de pacientes adultos con miastenia gravis generalizada (MMg) con anticuerpos positivos para el receptor de acetilcolina (AChR).

La eficacia y seguridad fue estudiada en un ensayo clínico aleatorizado, doble ciego y controlado con placebo de doce semanas (NCT04115293). El objetivo principal de eficacia fue comparar el cambio desde el inicio entre los grupos de tratamiento en la puntuación total de la escala de Actividades de la Vida Diaria Específicas de la Miastenia Gravis (MG-ADL) después de doce semanas de tratamiento. Se observó que la proporción de respondedores en la escala MG-ADL con al menos una mejora de tres puntos fue mayor para el zilucoplan (73,1 %) en comparación con el placebo (46,1 %) ($p < 0{,}001$).

Los efectos secundarios más comunes registrados incluyeron reacciones en el lugar de inyección, infecciones del tracto respiratorio superior y diarrea. Además, se informaron de eventos pancreáticos, como pancreatitis y quistes pancreáticos.

El medicamento estará disponible en soluciones para inyección de 16.6 mg, 23 mg y 32.4 mg.

BIBLIOGRAFÍA

1. AEMPS. (2023). *Reunión del Comité de Medicamentos de uso Humano (CHMP) de noviembre 2023*. Disponible en: https://www.aemps.gob.es/informa/boletines-aemps/reunion-del-comite-de-medicamentos-de-uso-humano-chmp-de-noviembre-2023/
2. EMA (2023). *Reunión del Comité de Medicamentos de uso Humano (CHMP) de noviembre 2023. Opinión positiva de Krazati®*. Disponible en: https://www.ema.europa.eu/en/medicines/human/summaries-opinion/krazati
3. U.S. Food and Drug Administration. (2023) *Highlights of prescribing information: KRAZATI (adagrasib)*. Silver Spring (MD), U.S. Food and Drug Administration. Disponible en: https://www.accessdata.fda.gov/drugsatfda_docs/label/2022/216340s000lbl.pdf
4. Adagrasib Response Remains Strong in NSCLC. (2022). *Cancer discovery*, 12(8), OF1. https://doi.org/10.1158/2159-8290.CD-NB2022-0042
5. AEMPS. (2023). *Reunión del Comité de Medicamentos de uso Humano (CHMP) de septiembre 2023*. Disponible en: https://www.aemps.gob.es/informa/reunion-comite-chmp-septiembre-2023/
6. EMA. (2023). *Reunión del Comité de Medicamentos de uso Humano (CHMP) de septiembre 2023. Opinión positiva de Finlee®*. Disponible en: https://www.ema.europa.eu/en/medicines/human/summaries-opinion/finlee
7. Clinical Trials. (2020). *Study of Efficacy and Safety of Dabrafenib in Combination With Trametinib in Pediatric Patients With BRAF V600 Mutation Positive LGG or Relapsed or Refractory HGG Tumors*. Disponible en: https://clinicaltrials.gov/study/NCT02684058
8. Hargrave, D. *et al.* & Investigators involved in the high-grade glioma cohort. (2023). Phase II Trial of Dabrafenib Plus Trametinib in Relapsed/Refractory BRAF V600-Mutant Pediatric High-Grade Glioma. *Journal of Clinical Oncology*: official journal of the American Society of Clinical Oncology. 41(33), 5174-5183. Disponible en: https://doi.org/10.1200/JCO.23.00558
9. AEMPS. (2023). *Reunión del Comité de Medicamentos de uso Humano (CHMP) de octubre 2023*. Disponible en: https://www.aemps.gob.es/informa/reunion-del-comite-de-medicamentos-de-uso-humano-chmp-de-octubre-2023/
10. EMA. (2023). *Reunión del Comité de Medicamentos de uso Humano (CHMP) de octubre 2023. Summary of opinion Elrexfio®*. Disponible en: https://www.ema.europa.eu/en/medicines/human/summaries-opinion/elrexfio
11. Lesokhin, A. M. *et al.* (2023). En mieloma múltiple recidivante o refractario: resultados del ensayo de fase 2 MagnetisMM-3. *Nature Medicine*. 29(9), pp. 2259-2267. DOI: 10.1038/s41591-023-02528-9. Epub 2023 de agosto de 15. PMID: 37582952; PMCID: PMC10504075.
12. EMA. (2023). *Reunión del Comité de Medicamentos de uso Humano (CHMP) de octubre 2023. Summary of opinion Veoz®*. Disponible en: https://www.ema.europa.eu/en/documents/smop-initial/chmp-summary-positive-opinion-veoza_en.pdf
13. Johnson, K. A. (2023). Efficacy and Safety of Fezolinetant in Moderate to Severe Vasomotor Symptoms Associated With Menopause: A Phase 3 RCT. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*. 108(8), pp. 1981-1997. DOI: 10.1210/clinem/dgad058. PMID: 36734148; PMCID: PMC10348473
14. Lederman, S. *et al*. (2023). Fezolinetant for treatment of moderate-to-severe vasomotor symptoms associated with menopause (SKYLIGHT 1): a phase 3 randomised controlled study. *Lancet*. 401(10382), pp. 1091-1102. DOI: 10.1016/S0140-6736(23)00085-5. Epub 2023 Mar 13. PMID: 36924778
15. EMA. (2023). *Reunión del Comité de Medicamentos de uso Humano (CHMP) de octubre 2023. Summary of opinion Elucirem®*. Disponible en: https://www.ema.europa.eu/en/medicines/human/summaries-opinion/elucirem
16. EMA. (2023). *Reunión del Comité de Medicamentos de uso Humano (CHMP) de octubre 2023. Summary of opinion Vueway®*. Disponible en: https://www.ema.europa.eu/en/medicines/human/summaries-opinion/vueway
17. Loevner, L. A. *et al.* (2023). Efficacy and Safety of Gadopiclenol for Contrast-Enhanced MRI of the Central Nervous System: The PICTURE Randomized Clinical Trial. *Investigative radiology*. 58(5), pp. 307-313. DOI: 10.1097/RLI.0000000000000944. Epub 2022 Dec 19. PMID: 36729404; PMCID: PMC10090311.
18. EMA. (2023). *Reunión del Comité de Medicamentos de uso Humano (CHMP) de septiembre 2023. Opinión positiva de Ebglyss®*. Disponible en: https://www.ema.europa.eu/en/medicines/human/summaries-opinion/ebglyss
19. Lauvelt, A. *et al.* (2023). Efficacy and safety of lebrikizumab in moderate-to-severe atopic dermatitis: 52-week results of two randomized double-blinded placebo-controlled phase III trials. *The British journal of dermatology*, 188(6), 740-748. https://doi.org/10.1093/bjd/ljad022
20. Silverberg, J. I. *et al.* (2023). Two Phase 3 Trials of Lebrikizumab for Moderate-to-Severe Atopic Dermatitis. *The New England Journal of Medicine*, 388(12), pp. 1080-1091. https://doi.org/10.1056/NEJMoa2206714
21. EMA. (2023). *Reunión del Comité de Medicamentos de uso Humano (CHMP) de noviembre 2023. Summary of opinion Omjjara®*. Disponible en: https://www.ema.europa.eu/en/medicines/human/summaries-opinion/omjjara
22. Verstovsek, S. *et al.* & MOMENTUM Study Investigators. (2023).4 Momelo-

tinib versus danazol in symptomatic patients with anaemia and myelofibrosis (MOMENTUM): results from an international, double-blind, randomised, controlled, phase 3 study. *Lancet*. 401(10373), pp. 269-280. DOI: 10.1016/S0140-6736(22)02036-0. Erratum publicado en *Lancet*. (2023), 401(10386), p. 1426.

23. Mesa, R. A. *et al.* (2017). SIMPLIFY-1: A Phase III Randomized Trial of Momelotinib Versus Ruxolitinib in Janus Kinase Inhibitor-Naïve Patients With Myelofibrosis. *Journal of Clinical Oncology*. 35(34), pp. 3844-3850. DOI: 10.1200/JCO.2017.73.4418.
24. EMA. (2023). *Reunión del Comité de Medicamentos de uso Humano (CHMP) de septiembre 2023.* Opinión positiva de Yorvipath®. Disponible en: https://www.ema.europa.eu/en/medicines/human/summaries-opinion/yorvipath
25. 25. Khan, A. *et al.* (2023). Efficacy and Safety of Parathyroid Hormone Replacement With TransCon PTH in Hypoparathyroidism: 26-Week Results From the Phase 3 PaTHway Trial. *Journal of Bone and Mineral research* (the official journal of the American Society for Bone and Mineral Research). 38(1), 14-25. https://doi.org/10.1002/jbmr.4726
26. 26. EMA. (2023). *Reunión del Comité de Medicamentos de uso Humano (CHMP) de octubre 2023. Summary of opinión Loargys®*. Disponible en: https://www.ema.europa.eu/en/documents/smop-initial/chmp-summary-positive-opinion-loargys_en.pdf
27. Diaz, G. A. *et al.* (2021). Efecto clínico y perfil de seguridad de pegzilarginasa en pacientes con deficiencia de arginasa 1. J Heredar Metab Dis. 44(4), pp. 847-856. DOI: 10.1002/jimd.12343.
28. National Library of Medicine. (2020). Descripción del ensayo clínico pivotal. *Study Details .Efficacy and Safety of Pegzilarginase in Patients With Arginase 1 Deficiency*. Disponible en en: https://clinicaltrials.gov/ct2/show/NCT03487314
29. EMA. (2023). *Reunión del Comité de Medicamentos de uso Humano (CHMP) de septiembre 2023. Opinión positiva de Finlee®*. Disponible en: https://www.ema.europa.eu/en/medicines/human/summaries-opinion/vanflyta
30. European Medicines Agency. (2023). EPAR-Product Information of Vanflyta®. [Consulta: 26 de noviembre de 2023]. Disponible en: https://www.ema.europa.eu/en/documents/assessment-report/vanflyta-epar-public-assessment-report_en.pdf
31. EMA. (2023). *Reunión del Comité de Medicamentos de uso Humano (CHMP) de octubre 2023. Summary of opinion Rezzayo®*. Disponible en: https://www.ema.europa.eu/en/documents/smop-initial/chmp-summary-positive-opinion-rezzayo_en.pdf
32. Thompson, G. R. *et al*. (2023).ReSTORE trial investigators. Rezafungin versus caspofungin for treatment of candidaemia and invasive candidiasis (ReSTORE): a multicentre, double-blind, double-dummy, randomised phase 3 trial. *Lancet*. 401(10370), pp. 49-59. DOI: 10.1016/S0140-6736(22)02324-8.
33. EMA. (2023). *Reunión del Comité de Medicamentos de uso Humano (CHMP) de noviembre 2023. Summary of opinion Rystiggo®*. Disponible en: https://www.ema.europa.eu/en/medicines/human/summaries-opinion/rystiggo
34. Bril V. *et al.* & MG0003 study team. (2023). Safety and efficacy of rozanolixizumab in patients with generalised myasthenia gravis (MycarinG): a randomised, double-blind, placebo-controlled, adaptive phase 3 study. *Lancet Neurology*. 22(5), pp. 383-394. DOI: 10.1016/S1474-4422(23)00077-7. Erratum publicado en *Lancet Neurology*. (2023) 22(10), pp. e11. PMID: 37059507.
35. EMA. (2023). *Reunión del Comité de Medicamentos de uso Humano (CHMP) de noviembre 2023. Opinión positiva de Spexotras®*. Disponible en: https://www.ema.europa.eu/en/medicines/human/summaries-opinion/spexotras
36. EMA. (2023). *Reunión del Comité de Medicamentos de uso Humano (CHMP) de septiembre 2023. Opinión positiva de Finlee®*. Disponible en: https://www.ema.europa.eu/en/medicines/human/summaries-opinion/zoonotic-influenza-vaccine-seqirus
37. European Medicines Agency. (2023). *EPAR-Product Information of Zoonotic Influenza Vaccine Seqirus®*. [Consulta: 1 de diciembre de 2023]. Disponible en: https://www.ema.europa.eu/en/documents/product-information/zoonotic-influenza-vaccine-seqirus-epar-product-information_en.pdf.
38. EMA. (2023). *CHMP. Summary of opinion Agamree®*. Disponible en: https://www.ema.europa.eu/en/documents/smop-initial/chmp-summary-positive-opinion-agamree_.pdf
39. Guglieri, M. *et al.* (2022). Efficacy and Safety of Vamorolone vs. Placebo and Prednisone Among Boys With Duchenne Muscular Dystrophy: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Neurology*. 79(10), pp. 1005-1014. DOI: 10.1001/jamaneurol.2022.2480. PMID: 36036925; PMCID: PMC9425287.
40. EMA. (2023). *Reunión del Comité de Medicamentos de uso Humano (CHMP) de septiembre 2023. Opinión positiva de Zilbrysq®*. Disponible en: https://www.ema.europa.eu/en/medicines/human/summaries-opinion/zilbrysq
41. U.S. Food and Drug Administration. (2023). *Highlights of prescribing information: ZILBRYSQ (zilucoplan)*. Silver Spring (MD), U.S. Food and Drug Administration. Disponible en: https://www.accessdata.fda.gov/drugsatfda_docs/label/2023/216834s000lbl.pdf

Pérdida progresiva de visión en paciente con antecedentes de enfermedad de Hodgkin

Sánchez Illanas M. L.[1], Izquierdo Vázquez C.[2], Sáez García M. A.[3]

Sanid. mil. 2023; 79 (4): 278-280, ISSN: 1887-8571

Progresive loss vision in patient with a Hodgkin's disease history
SUMMARY:

52-year-old male patient, with a history of complete remission Hodgkin's disease, who presents unilateral progressive loss vision.

KEYWORDS: Loss vision, Fundus, Optic disc.

CASO CLÍNICO

Paciente varón de 52 años que acude a consultas externas de oftalmología del HCD Gómez Ulla, CSVE, remitido desde su médico de atención primaria por pérdida de visión progresiva por el ojo derecho (OD) de seis meses de evolución.

Es fumador de un paquete de tabaco diario desde treinta años atrás y consumidor moderado de alcohol. Presentó enfermedad de Hodgkin, rica en linfocitos estadio III-A a los 31 años de edad que remitió completamente en dieciocho meses tras la quimioterapia. Seis años más tarde, presentó una recidiva adenopática que también remitió tras cuatro ciclos de quimoterapia, estando en remisión completa durante los últimos catorce años. El padre, fumador, falleció por cáncer de pulmón.

A la exploración se objetivó una agudeza visual de 0.4 en el OD y 0.6 en el OI. La exploración del polo anterior era normal. Se le realiza una exploración del fondo de ojo. Se muestran las imágenes de los hallazgos en el OD.

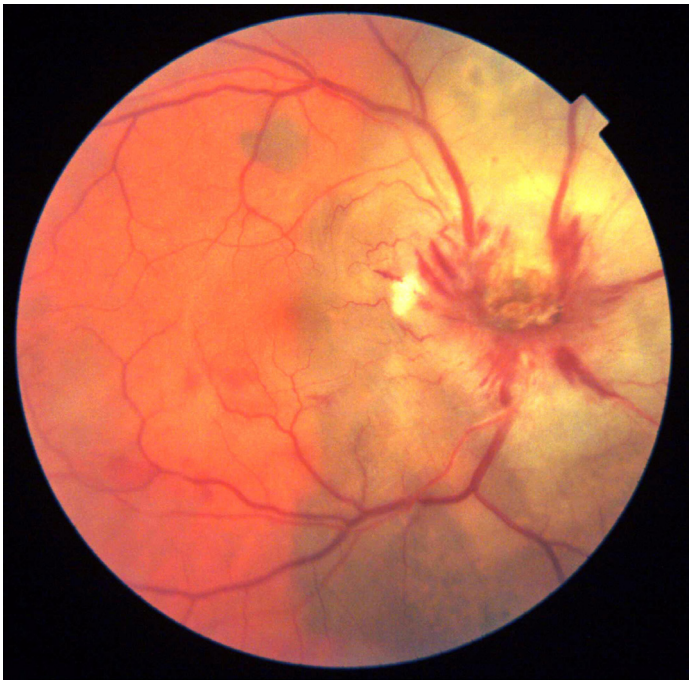


Imagen 1 Fondo de ojo derecho (a)

Imagen 2 Fondo de ojo derecho (b)

1 Teniente coronel médico. Servicio de Oftalmología. Sección de Retina. Hospital Central de la Defensa Gómez Ulla, CSVE, Madrid. España.

2 Médico adjunto. Servicio de Oftalmología. Sección de Retina. Hospital Central de la Defensa Gómez Ulla, CSVE, Madrid. España.

3 Teniente coronel médico. Servicio de Anatomía Patológica. Hospital Central de la Defensa Gómez Ulla, CSVE, Madrid. España.

Dirección para correspondencia: M.ª de Loreto Sánchez Illanas. Servicio de Oftalmología. Hospital Central de la Defensa Gómez Ulla, Glorieta del Ejército, 1, 28047 Madrid. Correo electrónico: msanill@ea.mde.es

Recibido: 8 de noviembre de 2023
Aceptado: 9 de noviembre de 2023

DOI: 10.4321/S1887-85712023000400011

Diagnóstico: melanoma uveal de localización coroidea

DISCUSIÓN

Como se aprecia en las imágenes, se trata de una lesión grande, sobreelevada, con invasión 360º del nervió óptico, produciendo congestión vascular local, de localización coroidea y coloración oscura.

Una lesión melanocítica, de localización coroidea, de gran tamaño cuyos márgenes se encuentran a menos de 3 mm de la papila óptica (en este caso, invadiendo la papila), con sobreelevación mayor de 2 mm y sintomatología ocular (pérdida de agudeza visual, dolor, miodesopsias, fotopsias o metamorfopsia) sugiere un melanoma coroideo como primera opción diagnóstica[1,2,3].

Existen procesos que pueden dar imágenes similares y con los que hay que realizar un diagnóstico diferencial en ocasiones: los nevos oroideos, la coriorretinopatía hemorrágica exudativa periférica, algunos desprendimientos hemorrágicos de retina o del epitelio pigmentario, la hipertrofia congénita de epitelio pigmentario de retina, el hemangioma coroideo circunscrito y algunas formas de degeneración macular asociada a la edad (DMAE) exudativas evolucionadas que producen imágenes oftalmoscópicas pseudotumorales[1,2,3].

Para realizar el diagnóstico, el oftalmólogo se apoya fundamentalmente, en las imágenes oftalmoscópicas sugerentes[1,2] junto con los factores de riesgo descritos en la literatura[1,3,4], la ecografía ocular, imágenes de Tomografía de Coherencia Óptica (OCT), Resonancia Magnética Nuclear (RMN)[1] y en ocasiones, se precisa valoración de las lesiones por un oftalmólogo con experiencia en tumores intraoculares[2].

El melanoma uveal es el tumor intraocular maligno primario más frecuente en adultos[1,2,3]. Es un cáncer poco frecuente que representa el 5 % del total de los melanomas[2,3]. Surge de los melanocitos ubicados en cualquier parte del tracto uveal y la localización ocular más frecuente es en la coroides (80-90 % según las series)[1,2]. En EE. UU. la incidencia media ajustada por edad es de 5,1 por millón[1]. En España no hay datos publicados de incidencia global ni por comunidades autónomas. La incidencia estimada es de cuatro casos por millón de habitantes al año, según datos obtenidos en las guías de práctica clínica de la Sociedad Española de Retina y Vítreo (SERV)[2].

La edad media de aparición es a los 55-62 años en la mayor parte de las series, aumentando la incidencia con la edad[1,2]. En niños es poco frecuente y el melanoma uveal congénito es extremadamente raro[1]. No existe una clara predominancia por sexo, de hecho, un gran estudio de 8.033 pacientes consecutivos con melanoma uveal mostró que el 50 % eran hombres y el 50 % mujeres, aunque según un análisis de los datos del SEER (Programa de Vigilancia, Epidemiología y Resultados Finales) americana, la incidencia ajustada por edad del melanoma uveal fue de 5,8 por millón en los hombres en comparación con 4,4 por millón en las mujeres[2].

Es más común en la población blanca con factores de susceptibilidad como son la piel clara, color de ojos claro, incapacidad para broncearse, melanocitosis ocular u oculodérmica (nevus de Ota) y la presencia de nevus cutáneo, de iris o coroideo[1,2,3]. No se hereda de una manera genética tradicional, aunque se cree que las personas con mutaciones de la línea germinal en *BAP1* (mutación de la proteína 1 asociada a BRCA1) tienen un mayor riesgo de melanoma uveal y cutáneo, así como de mesotelioma y cánceres renales[1,2,4]. Es muy raro que sea bilateral y existen asociaciones fenotípicas para los casos primarios multifocales como son el «síndrome de nevus displásico familiar» y melanoma[2]. Aunque no hay estudios que sugieran que una exposición crónica a la luz solar y UV sea un factor de riesgo independiente para el melanoma uveal, algunos estudios sugieren que es un factor de riesgo significativo para los soldadores de arco que tienen una exposición ocupacional a la luz ultravioleta artificial[1].

No existen evidencias de que la Enfermedad de Hodgkin esté relacionada con la aparición de melanomas, pero sí existe un mayor riesgo de padecer un segundo tumor primario en personas que han sido diagnosticadas y tratadas de un linfoma de Hodgkin,[5,6] y también lo existe en estos pacientes que tienen antecedentes familiares de cáncer colorrectal, pulmón o mama lo cual sugiere que, además del riesgo asociado a los tratamientos quimioterápicos del linfoma, existe una predisposición genética heredada, aunque en los casos de cáncer de pulmón se baraja una interacción aditiva mayor que pueden ser consecuencia de factores no genéticos adicionales, como es una propensión a fumar[6].

El 50 % de los melanomas uveales desarrollan enfermedad metastásica[4] cuya localización más frecuente es en el hígado, seguido de los pulmones, hueso y piel. Más raramente se extiende a los ganglios linfáticos y al cerebro[1,2,4].

Al paciente se le realizó un estudio de extensión que incluyó ecografía abdominal, RMN cerebral y orbitaria y PET-TAC sin que se evidenciaran hallazgos que sugirieran tejido tumoral viable locorregional o a distancia.

Del estudio histopatológico tras enucleación del OD se emitió el diagnóstico de melanoma coroideo (G2), con infiltración del nervio óptico, pT2a, con márgenes quirúrgicos libres, sin extensión extraescleral, ni al cuerpo ciliar ni al iris.

Seis meses más tarde, el paciente presentó dolor abdominal acompañado de cuadro constitucional y se evidenciaron en un nuevo PET-TAC afectación metastásica cerebral, hepática y ósea. El paciente falleció antes de conocer el resultado de HLA para la caracterización genética del tumor.

El riesgo de desarrollar enfermedad metastásica del melanoma uveal está determinado por múltiples factores, como el tamaño del tumor, la localización y el perfil genético[3,4], y no se ha demostrado ninguna terapia sistémica adyuvante eficaz para reducir el riesgo de metástasis. La supervivencia a un año de los pacientes con melanoma uveal metastásico es del 15 %, con una media de supervivencia que oscila entre cuatro y quince meses[4].

CONCLUSIONES

El melanoma uveal es una enfermedad rara con una mortalidad relativamente alta y que supone, en ocasiones, un reto diagnóstico para el oftalmólogo al tener que basarse casi exclusivamente en imágenes oftalmoscópicas y otras pruebas, también de imagen, debido a la complejidad de la toma de muestras para biopsia y a los riesgos de diseminación tumoral al realizarlas. Los antecedentes de enfermedad de Hodgkin deben de tenerse en cuenta como factor predisponente para la aparición de un segundo tumor primario.

BIBLIOGRAFÍA

1. Kaliki, S. y Shields, C. L. (2017).Uveal melanoma: relatively rare but deadly cancer. *Eye*. Londres. 31(2), pp. 241-257. DOI:10.1038/eye.2016.275.
2. *Guía de "Melanoma Uveal. Guías de Práctica Clínica de la SERV"*. (2016), Sociedad Española de Retina y Vítreo. Disponible en: www.serv.es. ISBN: 978-84-608-6002-0.
3. Chattopadhyay, C. *et al.* (2016). Uveal melanoma: From diagnosis to treatment and the science in between. *Cancer.* 122(15), pp. 2299-2312. doi:10.1002/cncr.29727.
4. Carvajal, R. D. *et al*. (2017). Metastatic disease from uveal melanoma: treatment options and future prospects. *British Journal of Ophthalmology*. 101(1), pp. 38-44. DOI:10.1136/bjophthalmol-2016-309034
5. Wang F. (2022). Risk and outcome of second primary malignancy in patients with classical Hodgkin lymphoma. *Medicine*. Baltimore. 101(48), pp e31967. DOI:10.1097/MD.0000000000031967.
6. Sud, A. *et al.* (2017). Risk of Second Cancer in Hodgkin Lymphoma Survivors and Influence of Family History. *Journal of Clinical Oncology*. 35(14), pp. 1584-1590. DOI:10.1200/JCO.2016.70.9709.

LISTADO AUTORES 2023. VOLUMEN 79

Abril-García A. 79(2):75-81
Acero-Espina JA. 79(2):107-110
Ajejas-Bazán MJ. 79(2):94-106
Aparicio-Hernández RM. 79(1):47-49 79(2):111-117 79(3):159-163 79(3):191-197
Arcos-Sánchez C. 79(4):219-225
Aríñez-Fernández MC. 79(4):241-250
Armengol-de-la-Hoz JM. 79(4):266-269
Azpeitia-Hernández J. 79(3):205-206
Baena-Romero V. 79(1):61-63
Ballesteros-Arribas JM. 79(3):172-178
Bashore-Acero B. 79(1):22-27
Bodega-Ocón M. 79(2):136-137
Bodega-Quiroga I. 79(2):136-137
Callol-Sánchez L. 79(2):75-81
Carbajo-Otero A. 79(4):226-233
Casado-Pellejero J. 79(1):52-60
Castillejo-Pérez S. 79(2):82-93
Chacón-Jaime MD. 79(2):94-106
Cique-Moya A. 79(1):50-51 79(2):125-118 79(3):198-199 79(4):270-271
Cordido-Henríquez F. 79(3):205-206
de-Andrés-Palomo R. 79(1):13-17
de-Nicolás-Álvarez MA. 79(4):226-233
Díaz-Viudes A. 79(1):18-21
Domínguez-Cañete JJ. 79(1):45-46
Domínguez-Freire F. 79(2)138-148
Escribano-Roca FJ. 79(4):241-250
Espejo-Ortega LF. 79(4):266-269
Esteban-Hernández A. 79(1):11-12
Estrada-Lázaro IM. 79(1):42-44
Fernández-Díaz G. 79(2):136-137
Fernández-Gayol-Pérez M. 79(4):241-250
Fernández-Tomás M. 79(4):212-213
Ferrara-Coppola C. 79(1):45-46 79(1):61-63
Fuentes-Esteban D. 79(1):52-60
Galán-del-Nacimiento MC. 79(3):159-163
Galán-Torres JA. 79(2):72-73
Gallego-Colón E. 79(3):156-158 79(3):164-171 79(4):234-240
Gallego-Iglesias BM. 79(1):35-41
Gamboa-Salto C. 79(1):22-27
García-Cañas R. 79(4):251-265
García-Castelblanque M. 79(1):42-44
García-del-Portillo A. 79(2):125-118 79(3):198-199
García-Gómez A. 79(3):159-163
García-Luque A. 79(1):47-49 79(2):75-81 79(3):159-163 79(4):272-277
Garófano-Mota JM. 79(2):136-137
Gavira-Fernández E. 79(4):219-225
Gil-Díaz S. 79(2):82-93
Gilsanz-Rodríguez F. 79(2):82-93 79(4):251-265
Gómez-de-Terreros-Caro FJ. 79(4):219-225
Gómez-de-Terreros-Caro G. 79(4):219-225
Gosálvez-Ripoll J. 79(4):241-250
Grande V. 79(4):219-225
Guereñu-Panero I. 79(1):45-46
Guzmán-Rosario DM. 79(1):18-21
Heinz-Morán S. 79(3):191-197 79(4):272-277
Hurtado-de-Mendoza J. 79(1):35-41
Izquierdo-Vázquez C. 79(4):278-280
Jimeno-Ruiz M. 79(3):159-163
Juez-Sáez LD. 79(4):234-240
Lara-López P. 79(2):107-110 79(4):251-265
Ledo-Varela MT. 79(3):172-178
Llorente-Ballesteros MT. 79(1):18-21 79(1):28-34 79(1):35-41 79(2):118-124
López-Fernández L. 79(1):35-41
López-Figueras AI. 79(3):172-178
López-Nieto JA. 79(2):82-93
López-Soberón E. 79(2):82-93 79(4):251-265
Lou-Calvo E. 79(1):42-44
Lozano-Benito D. 79(4):226-233
Mardones-Escapa PM. 79(2):129-135
Marqueta-García O. 79(2):136-137
Martínez-Galdámez ME. 79(1):28-34 79(2):118-124
Martínez-Gimeno L. 79(4):219-225
Martínez-Marín M. 79(2):107-110
Martín-Tonset ML. 79(4):226-233
Mas-Esquerdo JJ. 79(2):129-135
Mata-Forte T. 79(4):212-213
Mayo-Montero E. 79(4):241-250
Membrillo-de-Novales FJ. 79(4):212-213
Mena-Pérez-Montaut S. 79(1):18-21
Molina-López-Nava. P. 79(3):205-206
Morales-Hernández I. 79(1):42-44
Mora-Martínez H. 79(1):42-44
Muñoz-Lucas MA. 79(2):75-81
Navarro-Suay R. 79(2):82-93 79(4):251-265 79(4):266-269
Nebra-Puertas A. 79(1):52-60
Ojeda-Jiménez MC. 79(2):136-137
Ortega-Núñez MA. 79(1):61-63
Otero-Egocheaga V. 79(3):200-204
Pastor-Álvarez A. 79(1):22-27
Pérez-Alé M. 79(4):219-225
Pérez-Gimeno. E. 79(3):205-206
Pérez-Heras I. 79(1):13-17
Ponte-Hernando FJ. 79(2):74 79(2)138-148
Porras-Zarta DA. 79(3):159-163
Presa-García ME. 79(2):75-81
Puerro-Vicente M. 79(2):70-71
Ramos-Ferriol MF. 79(3):0172-178
Ramos-Rubio D. 79(3):164-171 79(4):234-240
Redondo-Cadenas MA. 79(3):179-186 79(4):214-218
Repilado-Álvarez A. 79(1):35-41 79(2):118-124
Robles-Sánchez JI. 79(1):6-10
Rodriguez-Arbaizar J. 79(3):172-178
Rodríguez-Castillo ED. 79(2):82-93
Rueda-Correa F. 79(1):45-46
Ruiz-López I. 79(4):219-2250
Sáez-García M A. 79(1):45-46 79(1):61-63
Sánchez-de-Castro M. 79(3):191-197 79(4):272-277
Sánchez-Illanas ML. 79(4):278-280
Sánchez-López P. 79(1):35-41
Sánchez-Roldán A. 79(3):164-171 79(4):234-240
Sanz-Trenado JL. 79(4):234-240
Scavarda-Lamberti A. 79(1):61-63
Silva-Cuevas MA. 79(2):111-117 79(3):191-197 79(4):272-277
Soriano-Navarro F. 79(3):205-206
Tamburri-Bariaín R. 79(4):251-265
Urquía-Grande ML. 79(1):18-21 79(1):28-34 79(2):118-124
Val-Jordán E. 79(1):52-60
Vallejo- Desviat P. 79(3):205-206
Vega-García S. 79(3):179-186
Velo-Méndez JM. 79(4):226-233
Villabona-Rivas I. 79(1):47-49 79(2):111-117
Villegas-Vallbona D. 79(1):18-21 79(1):28-34
Villota-Bello A. 79(1):42-44
Viñuela-Martínez JM. 79(3):179-186 79(4):214-218
Yanes-Cabrera M. 79(4):219-225
Yuste-del Pozo V. 79(1):45-46
Yuste-Gutiérrez AM. 79(1):47-49 79(2):111-117
Zamora-Benito A. 79(4):226-233

LISTADO DE CORRECTORES 2023

Ajejas Bazán, María Julia
Andreu Rodríguez, José Manuel
Aparicio Hernández, Ruth María
Arandojo Morales, María Isabel
Aríñez Fernández, María del Carmen
Astudillo Rodríguez, Julio
Ávila Martínez, Régulo José
Ballester Orcal, Lucía Elena
Bardera Mora, María Pilar
Bartolomé Cela, Enrique
Bodega Quiroga, Ignacio
Calonge Jiménez, María del Rosario
Carrasco López, Guadalupe
Castro Urda, Javier
Cique Moya, Alberto
del Campo y Matilla, María Magdalena
Encinas Blanco, Pedro
Fuentes Mora, Carlos
Galán Torres, Juan Alberto
Gallego Colón, Enrique José
García Cañas, Rafael
García Lacarra, María Teresa
García Luque, Amelia
García Porto, Sergio
García Rebollar, Rafael
García Rosado, María Vicenta
García Silgo, Mónica
Gil López, Pedro
González García, Isabel del Rosario
Gutiérrez Ortega, Carlos
Granda Lobato, Paula
Hernández-Abadía de Barbará, Alberto
Herrera de la Rosa, Agustín
Lanzas Melendo, Guillermo
Llobregat, Nicolás
López Romero, María Antonia
Lozano Esteban, María del Carmen
Magai Barallobre, Andrés Carlos
Martínez Chicón, Jesús
Martínez-Pinna Valllejo, Eduardo
Mayo Montero, María Elga
Membrillo de Novales, Francisco Javier
Moreno Fernández-Caparrós, Luis
Muñoz García, Juan Jesús
Navarro Suay, Ricardo
Pelet Pascual, Elvira
Puerro Vicente, Miguel Francisco
Puerta Peña, Mario Juan
Quiñones Pérez, Carlota
Ramos Rubio, Diego
Robles Sánchez, José Ignacio
Rodríguez Casares, José
Rodríguez Moro, Carlos
Rodríguez-Marín Roy, José Luis
Roche Roche, Paula
Ruiz-Tapiador Baluda, Jaime
Ruth María Aparicio Hernández
Sáez García, Miguel Ángel
San Miguel Fraile, María Pilar
Sánchez de Castro, María
Sánchez Ramos, Juan José
Sánchez Roldán, Alejandro María
Sánchez Sánchez, José María
Sevilla San Nicolás, Juan Francisco
Tamburri Bariaín, Rafael
Valdés Fernández, María Belén
Vallejo Desviat, Pilar
Vázquez Prat, Álvaro
Vega Pla, José Luis
Vives Vallés, Miguel Ángel
Yuste Gutiérrez, Ángel Manuel

LISADO DE ARTÍCULOS

Índice temático de la Revista de Sanidad Militar año 2023, volumen 79

La psicología militar en las operaciones psicológicas: ética y deontología	Editorial	79(1):6-10
A propósito de los trabajos de la Dra. García Silgo sobre la simulación de enfermedad en general y particularmente en los Ejércitos	Carta al director	79(1):11-12
Manejo de un brote de covid-19 en un despliegue	Articulo Orignal	79(1):13-17
Sumisión química en los Servicios de Urgencias de la Red Hospitalaria	Artículo Original	79(1):18-21
Análisis exploratorio de las variables de personalidad y aptitudes de los pilotos de drones de la Unidad Militar de Emergencias	Artículo Original	79(1):22-27
Positivo a opiáceos en análisis de drogas de abuso en orina tras consumo de semillas de amapola. A propósito de un caso	Artículo Original	79(1):28-34
Posible influencia de factores no controlados en las concentraciones séricas de uracilo	Artículo Original	79(1):35-41
Dolor abdominal inespecífico, un cuadro a vigilar	Comunicación Breve	79(1):42-44
Diarrea crónica en paciente inmunocompetente	Comunicación Breve	79(1):45-46
Evaluación positiva de medicamentos: noviembre y diciembre de 2022 y enero de 2023	Nota Técnica	79(1):47-49
Jefatura Conjunta de Sanidad (JECOSAN)	Reseña Bibliográfica	79(1):50-51
Actualización en el manejo de la hipertensión intracraneal tras un traumatismo craneoencefálico	Informe	79(1):52-60
Lesión pilosa dolorosa en región sacrocoxígea	Imagen Problema	79(1):61-63
Fentanilo: droga de abuso. Utilización en conflictos bélicos	Editorial	79(2):70-71
Las fiebres hemorrágicas víricas	Editorial	79(2):72-73
El doctorado de D. Justo, padre de Ramón y Cajal	Carta al director	79(2):74
Influencia de la anhedonia en la evolución clínica del trastorno depresivo	Artículo Original	79(2):75-81
Análisis de la atención sanitaria realizada en el buque escuela «Juan Sebastián de Elcano» durante diez años (2010-2020)	Artículo Original	79(2):82-93
La aplicación del derecho internacional humanitario en los conflictos armados. Una revisión sistemática	Revisión Sistemática	79(2):94-106
Neurofibromatosis tipo 1 en Mali: a propósito de un caso de colaboración CIMIC	Comunicación Breve	79(2):107-110
Evaluación positiva de medicamentos: febrero, marzo y abril 2023	Nota Técnica	79(2):111-117
Carfentanilo: una doble amenaza para la salud pública	Nota Técnica	79(2):118-124
Jefatura conjunta de sanidad (JECOSAN)	Reseña Bibliográfica	79(2):125-118
Revisión sobre el estigma en salud mental en población militar	Revisión Bibliográfica	79(2):129-135
Masa en epigastrio y aumento del perímetro abdominal	Imagen Problema	79(2):136-137
Alfredo Pérez Viondi (1871-1938) teniente coronel médico. Carrera militar, sanitaria, social y política	Historia y Humanidades	79(2)138-148
Inteligencia artificial aplicada a la medicina.	Editorial	79(3):156-158
Prevalencia de caídas en el Hospital Central de la Defensa	Artículo Original	79(3):159-163
Nuevas tecnologías para el apoyo sanitario en operaciones basadas en la telemedicina espacial: La tele-ecografía robótica	Artículo Original	79(3):164-171
¿Influye el diseño de dispensación de guantes sanitarios En la contaminación microbiológica de los mismos? Comparativa de dos modelos	Artículo Original	79(3):172-178

Prevalencia de *listeria monocytogenes* en alimentos listos para el consumo en España	Revisión Sistemática	79(3):179-186
Evaluación positiva de medicamentos: mayo, junio y julio 2023.	Nota Técnica	79(3):191-197
Reseñas bibliográficas. Jefatura Conjunta de Sanidad (JECOSAN)	Reseña Bibliográfica	79(3):198-199
Papel de la cafeína en el rendimiento físico y cognitivo de Unidades militares en despliegues.	Informe	79(3):200-204
COVID-19. ¿Sigue siendo un problema tras la pandemia?	Editorial	79(4):212-213
Efectividad de los tratamientos de limpieza y desinfección anuales frente a la *Legionella* en los sistemas de agua sanitaria	Artículo Original	79(4):214-218
Infección por SARS Cov-2 en personal de la Armada con pauta primaria de vacunación durante la aparición de la variante Ómicron. Estudio de supervivencia	Artículo Original	79(4):219-225
Validación de un método de espectroscopía de absorción atómica con vapor frío e inyección de flujo para la medición de mercurio total en productos de la pesca	Artículo Original	79(4):226-233
Diagnóstico ecográfico de la diverticulitis aguda izquierda no complicada: ¿Técnica de primera línea para el manejo ambulatorio?	Artículo Original	79(4):234-240
Análisis del brote por SARS-CoV-2 COVID-19 a bordo del BIO HESPÉRIDES durante el transcurso de la XXVI Campaña Antártica	Artículo Original	79(4):241-250
La Sanidad del Ejército de Tierra español durante la guerra de Ifni-Sáhara (1957/195	Artículo Original	79(4):251-265
Manejo de paciente con quemadura en dorso de mano procedente del conflicto de Ucrania	Comunicación Breve	79(4):266-269
Reseña bibliográfica JECOSAN	Reseña Bibliográfica	79(4):270-271
Evaluación positiva de medicamentos: septiembre, octubre y noviembre 2023	Nota Técnica	79(4):272-277
Pérdida progresiva de visión en paciente con antecedentes de enfermedad de Hodgkin	Imagen Problema	79(4):278-280

NORMAS DE PUBLICACIÓN

(Revisadas Mayo – 2023)

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[1].

Salvo en circunstancias excepcionales, **Sanidad Militar** no aceptará documentos publicados con anterioridad o artículos remitidos paralelamente para su publicación en otra revista.

Los trabajos a publicar como «Artículos originales» y «Revisiones», , serán sometidos a un proceso de revisión por pares, por parte de expertos en el tema del artículo. Pero la decisión final sobre su publicación compete exclusivamente al Comité de Redacción. El resto de artículos permite la revisión por un solo experto.

Es preferible que los artículos no vayan firmados por más de 6 autores. Las cartas al director no deberían ir firmadas por más de 4 autores. Los firmantes como autores deben estar en condiciones de acreditar su calidad de tales.

Los colaboradores pueden dirigir sus manuscritos para ser incluidos en alguna de las siguientes secciones de la Revista:

Artículos originales.–Estudios retrospectivos o prospectivos, ensayos clínicos, descripción de series, trabajos de investigación clínica o básica. La extensión no superará 4.000 palabras de texto o 20 páginas (incluyendo la bibliografía e ilustraciones). Podrán contener hasta 8 tablas y figuras. Se aceptará un máximo de 50 referencias bibliográficas. Deben acompañarse de un resumen estructurado que no supere las 250 palabras.

Comunicaciones breves.–Observaciones clínicas excepcionales o artículos científicos que no precisan más espacio. La extensión no superará 2.000 palabras de texto o 10 páginas (incluyendo la bibliografía e ilustraciones). Podrán contener hasta 4 tablas y figuras. Se aceptará un máximo de 20 referencias bibliográficas. Se acompañarán de un resumen no estructurado que no supere las 150 palabras.

Revisiones.–Trabajos de revisión sobre temas específicos. La extensión no será mayor de 5.000 palabras de texto o 25 páginas (incluyendo la bibliografía e ilustraciones). El número de tablas y figuras permitidas es de 10. No se pone límite al número de referencias bibliográficas. Se acompañarán de un resumen estructurado que no supere las 250 palabras.

Notas técnicas.–Aspectos puramente técnicos, de contenido sanitario militar, cuya divulgación pueda resultar interesante. La extensión no superará 1.000 palabras de texto o 7 páginas (incluyendo la bibliografía e ilustraciones). Se aceptará un máximo de 4 tablas y figuras. Deben acompañarse de un resumen no estructurado que no supere las 150 palabras.

Cartas al Director.–Puntualizaciones sobre trabajos publicados con anterioridad en la Revista, comentarios u opiniones, breves descripciones de casos clínicos... Su extensión no será mayor de 500 palabras de texto o dos páginas (incluyendo la bibliografía) y podrán ir acompañadas de una tabla o figura. Se permitirá un máximo de 6 referencias bibliográficas. No llevaran 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 titulo 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.

Añada Título breve/ Short title. Sumario/Summary: En un párrafo único, separando los apartados con punto y seguido. Los diferentes apartados irán en negrita y en mayúscula solo la primera letra.

ASPECTOS ÉTICOS

Al respecto, consulte los «Requisitos uniformes...»[1].

AGRADECIMIENTOS

Escriba los agradecimientos, antes de la Bibliografía. Cerciórese de que todas las personas mencionadas han dado su consentimiento por escrito para ser nombradas. Consulte, a este respecto, los «Requisitos uniformes para preparar los manuscritos presentados para su publicación en revistas biomédicas»[1].

CITAS Y BIBLIOGRAFÍA

Numere las referencias por orden de citación en el texto, no alfabéticamente. Mencione únicamente la bibliografía importante para el tema del artículo. Haga las citas en el texto, tablas y figuras en números arábigos en superíndice, ordenados de menor a mayor. Una por guiones el primero y último números consecutivos –si son más de dos números– y separe por comas los no consecutivos. En el formato de las referencias bibliográficas, utilice las abreviaturas de las revistas del Index Medicus. Hasta 6 autores nombre todos ellos; si hay más de seis autores nombre los seis primeros, seguidos de «et al.». Ejemplos de referencias:

Artículo de una revista
You CH, Lee KY, Chey RY, Menguy R. Electrogastrographic study of patients with unexplained nausea, bloating and vomiting. Gastroenterology 1980; 79:311-314.

Capítulo de un libro con varios autores y direcciones
Marcus R, Couston AM. Water-soluble vitamins: the vitamin B complex and ascorbic acid. En: Gilman AG, Raíl 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 pié 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 articulo 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 articulo 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. Dos copias de buena calidad del manuscrito y dos juegos completos de las tablas y figuras que deberán ir en Times New Roman 10 a simple espacio, a la siguiente dirección:

Revista Sanidad Militar
Edificio de Cuidados Mínimos (Planta Baja)
Hospital Central de la Defensa «Gómez Ulla»
Glorieta del Ejército, s/n
Madrid 28047

Remita todo el material en un sobre resistente, incluyendo las ilustraciones en otro sobre de papel grueso. Separe las fotografías entre si 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**

ACUSE DE RECIBO Y COMUNICACIÓN POSTERIOR CON LOS AUTORES

Dentro de las 48 horas de la recepción de un manuscrito se comunicará a los autores su recepción. Se dará un número de identificación del trabajo, que será la referencia a la que han de hacer mención los autores en sus comunicaciones con la Redacción. Si el envío se hubiera realizado mediante correo electrónico, el acuse de recibo se realizará por ese medio y con igual plazo.

El autor que figure como corresponsal se responsabilizará de mantenerse en contacto con los restantes coautores y de garantizar que aquéllos aceptan la forma definitiva acordada finalmente. Si durante el proceso de revisión, el autor corresponsal cambia de dirección, debe notificar a la Redacción de la Revista la nueva dirección y teléfono de contacto.

Para la corrección de los defectos de forma, los autores deberán ponerse en contacto con el Director ejecutivo o el Redactor Jefe a la dirección postal o correo electrónico ya mencionados.

CORRECCIÓN DE PRUEBAS DE IMPRENTA

Una vez acordada la forma definitiva que tomará el artículo, y poco antes de su publicación, se remitirá a los autores una prueba de imprenta para su corrección, que debe ser devuelta en un plazo de 3 días.

PUBLICIDAD PREVIA A LA PUBLICACIÓN

Una vez remitido un artículo para su publicación en **Sanidad Militar**, se entiende que los autores se comprometen a no difundir información sustancial referente al mismo, en tanto no se haya publicado o bien se libere a los autores del compromiso.

Para una información más detallada se sugiere consultar los «Requisitos uniformes...»[1].

Incluida en el IME, IBECS,

PUBLICACIONES DE DEFENSA

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE DEFENSA
SUBSECRETARÍA DE DEFENSA
SECRETARÍA GENERAL TÉCNICA
SUBDIRECCIÓN GENERAL DE PUBLICACIONES Y PATRIMONIO CULTURAL