



Volumen 74 • N.º 3

Julio-septiembre 2018

## Editorial

- 142 Nuevo brote de enfermedad por virus Ébola. Otro reto de vigilancia epidemiológica  
*Mayo Montero E.*

## Artículo original

- 144 Factores determinantes de la no vacunación de gripe en el Cuerpo Militar de Sanidad (2016-2017)  
*Ajejas Bazán MJ., Ballester Orcal LE., Fuentes Mora C.*
- 151 Diseño de oligonucleótidos sonda para la detección de virus de interés en biodefensa  
*González-López, L., Peraile Muñoz, I., Rozas Sanz, G., Cabria Ramos, J. C., Lorenzo Lozano, P.*
- 158 Optimización del proceso de inmovilización de anticuerpos en inmunobiosensores  
*Peraile Muñoz I., Gil García M. Guamán Collaguazo CE., González López L., Cabria Ramos JC., Lorenzo Lozano P.*

## Nota técnica

- 163 Evaluación positiva de medicamentos: marzo y abril 2018  
*Aparicio Hernández R., García Luque A., Pérez Morán MªJ., Cabanes Mariscal MªA.*

## Informe

- 168 Informe sobre la actuación del Oficial Enfermero en la misión Tritón de los buques oceánicos de la Guardia Civil  
*Morales Bonilla JA., Arandojo Morales MI.,*
- 175 Aplicaciones de la telemedicina en montaña y entornos hostiles  
*Palop Asunción JG., Hernández Abadía de Bárbara A., Vázquez Prat Á., Nevado del Mazo L.*
- 179 Principales lugares de producción de las patologías que requieren recompresión en cámara hiperbárica  
*Olea González A., Rodríguez Ruiz S., Rodríguez Ramírez D., Martín Martín S., García Miguel del Corral R., Pujante Escudero AP.*

## Imagen problema

- 185 Unas calcificaciones especiales en mamografía  
*Gutiérrez Pantoja MA., Arriaga Piñeiro JM., Gil Sierra A., Valdés Fernández B., Vallejo Desviat P., Molina López-Nava P.*

## Historia y humanidades

- 187 Los Suboficiales de Sanidad y Farmacia Militar en el Ejército del Aire (1940-1989)  
*Naranjo García JF.*
- 191 Los primeros heridos y enfermos evacuados por vía aérea en España por la Aeronáutica Militar (1923-1927). 95º aniversario del comienzo de la Aviación Sanitaria española  
*González Canomanuel M.A.*

## Selección de comunicaciones

- 198 XIV Congreso Nacional de Investigación de Pregrado en CC de la Salud

## Normas de publicación



ISSN 1887-8571



MINISTERIO DE DEFENSA



# Sanidad Militar

Revista de Sanidad de las Fuerzas Armadas de España

EDITA:



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

#### Distribución y suscripciones

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

#### Redacción

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

#### Fotocomposición e Impresión

Ministerio de Defensa

NIPO: 083-15-050-4 (edición en papel)

NIPO: 083-15-051-X (edición en línea)

ISSN: 2340-3594 (edición en línea)

ISSN: 1887-8571 (edición en papel)

Depósito Legal: M. 1046-1958

www.mde.es

Título abreviado: Sanid. mil.

Soporte válido: SVR n.º 352

Periodicidad: trimestral, un volumen por año

Tarifas de suscripción anual:

España: 10,82 euros.

Extranjero: 12,02 euros.

Precio por ejemplar: 3 euros.

## Director

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

## Director Ejecutivo

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

## Comité de Redacción

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

#### EDITORES:

D<sup>a</sup> María Julia Ajejas Bazan. Cap. Enf. Instituto de Medicina Preventiva de la Defensa Ramón y Cajal.

D. Julio Astudillo Rodríguez. Tcol. Enf. Licenciado en Veterinaria. Profesor Asociado de la Universidad Alfonso X El Sabio.

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

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

D<sup>a</sup>. Mónica García Silgo. Cap. Psi. Subunidad de Psicología Operativa y Social. IGESAN.

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

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

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

D<sup>a</sup>. Elvira Pelet Pascual. Tcol. Méd. Especialista en Anestesiología. Profesor Clínico. Universidad de Alcalá.

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

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

D<sup>a</sup>. María José Muñoz Cenjor. Cap. Psi. HCDGU.

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

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

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

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

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

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

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

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

## Comité Científico

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

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

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

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

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

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

D. Fernando Gilsanz Rodríguez. Catedrático de Anestesia UAM.

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

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

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

D. Manuel Alfonso Villa Vigil. Catedrático de Odontología.

## SUMARIO

### EDITORIAL

- 142 **Nuevo brote de enfermedad por virus Ébola. Otro reto de vigilancia epidemiológica**  
*Mayo Montero E.*

### ARTÍCULO ORIGINAL

- 144 **Factores determinantes de la no vacunación de gripe en el Cuerpo Militar de Sanidad (2016-2017)**  
*Ajejas Bazán MJ., Ballester Orcal LE., Fuentes Mora C.*
- 151 **Diseño de oligonucleótidos sonda para la detección de virus de interés en biodefensa**  
*González-López, L., Peraile Muñoz, I., Rozas Sanz, G., Cabria Ramos, J. C., Lorenzo Lozano, P.*
- 158 **Optimización del proceso de inmovilización de anticuerpos en inmunobiosensores**  
*Peraile Muñoz I., Gil García M., Guamán Collaguazo CE., González López L., Cabria Ramos JC., Lorenzo Lozano P.*

### NOTA TÉCNICA

- 163 **Evaluación positiva de medicamentos: marzo y abril 2018**  
*Aparicio Hernández R., García Luque A., Pérez Morán M<sup>a</sup>J., Cabanes Mariscal M<sup>a</sup>A.*

### INFORME

- 168 **Informe sobre la actuación del Oficial Enfermero en la misión Tritón de los buques oceánicos de la Guardia Civil**  
*Morales Bonilla JA., Arandojo Morales MI.*
- 175 **Aplicaciones de la telemedicina en montaña y entornos hostiles**  
*Palop Asunción JG., Hernández Abadía de Bárbara A., Vázquez Prat Á., Nevado del Mazo L.*
- 179 **Principales lugares de producción de las patologías que requieren recompresión en cámara hiperbárica**  
*Olea González A., Rodríguez Ruiz S., Rodríguez Ramírez D., Martín Martín S., García Miguel del Corral R., Pujante Escudero AP.*

### IMAGEN PROBLEMA

- 185 **Unas calcificaciones especiales en mamografía**  
*Gutiérrez Pantoja MA., Arriaga Piñeiro JM., Gil Sierra A., Valdés Fernández B., Vallejo Desviat P., Molina López-Nava P.*

### HISTORIA Y HUMANIDADES

- 187 **Los Suboficiales de Sanidad y Farmacia Militar en el Ejército del Aire (1940-1989)**  
*Naranjo García JF.*
- 191 **Los primeros heridos y enfermos evacuados por vía aérea en España por la Aeronáutica Militar (1923-1927). 95º aniversario del comienzo de la Aviación Sanitaria española**  
*González Canomanuel M<sup>a</sup>A.*

### SELECCIÓN DE COMUNICACIONES

- 198 **XIV Congreso Nacional de Investigación de Pregrado en CC de la Salud**

### NORMAS DE PUBLICACIÓN

## CONTENTS

### EDITORIAL

#### **New Ebola outbreak. Further challenges for epidemiological surveillance**

*Mayo Montero E.*

### ORIGINAL ARTICLE

#### **Factors of non-influenza vaccination in Spanish military medical personnel**

**SUMMARY: Antecedent and objectives:** Influenza is one of the most prevalent vaccine-preventable diseases in developed countries. Staff working in health is an important risk group for whom influenza vaccination is indicated. The aims of this study were: to describe influenza vaccination coverage according to sex, specialty and activity; to analyze non-vaccination factors and adverse reactions to medications. **Material and Methods:** Descriptive cross-sectional study from February to March 2017. The population under study (n = 1750) was composed by officers of the Spanish military medical corps (64.0 % men, 36.0 % women). The main variables were: vaccinated against influenza, sex, date of birth, specialization, work history and adverse reactions. Overall rate of vaccination coverage, absolute and relative frequencies, Pearson Chi square test as well as their confidence intervals (95 % p <0.05) were calculated. **Results:** The response rate was 15.8 % and a vaccine coverage of 7.0 % was obtained. It was major in men (8.3 %) and medical specialization (8.7 %). The most frequent non-vaccination factor was low perception of sickness (21.3 %). Only 10.0 % reported adverse reactions. All reactions were local. **Conclusions:** The vaccination coverage was very low, being superior among men (specialization in medicine) with developed activity in hospitals.

**KEYWORDS:** Vaccines, influenza, military personnel, health personnel, immunization coverage.

#### **Oligonucleotide probes design for the detection of virus of interest in biodefense**

*González-López L., Peraile Muñoz I., Rozas Sanz G., Cabria Ramos J.C.a, Lorenzo Lozano P.*

**SUMMARY: Background:** some viruses, such as Influenza, cause common diseases in humans, however, whereas others such as Rage and Haemorrhagic fever viruses cause death. In addition, they have characteristics such as a high genetic variability, virulence and easy transmission and production with a minimum level of infrastructure, which makes them a public health and biosecurity problem. Therefore, to develop accurate and versatile biodetection systems is a challenge in which DNA microarray technology is conceived as an ideal system. **Objectives:** To probe oligonucleotides design for virus detection by DNA microarrays technology. **Materials and Methods:** Virus families of interest in biodefense were selected and the complete genome of the reference viruses was searched in the databases (GenBank). In addition, fragments of 60 nucleotides with some specific physical characteristics were identified. Finally, cross-hybridization capacity was also evaluated with BLASTN software. **Results:** Viral genomes from 9 families were obtained. 54 probe nucleotides were designed, 6 from the Influenza A virus subtype H1N1 and sequences were classified according to their identity index, this can predict the diagnostic capacity of the designed probes. **Conclusion:** The design of nucleotide probes to detect viruses with microarray technology provides a versatile tool, capable of recognizing a multitude of species with a high index of sequence homology and many others by cross-hybridization.

**KEYWORDS:** Microarrays, Probe, Virus, DNA, BLASTN.

#### **Optimization of the antibody immobilization process in immunobiosensors**

*Peraile Muñoz I., Gil García M., Guamán Collaguazo CE., González López L., Cabria Ramos J.C., Lorenzo Lozano P.*

**SUMMARY: Antecedent:** A quick and specific detection of biological warfare agent is the keystone in several fields like environmental control, clinical diagnostic, food industry, security and defence. The specificity of antigen-antibody binding is used in a multitude of biosensors like biological, warfare-agent detection equipment. However, the way in which the antibody is attached to the biosensor surface, in terms of density, orientation and stability, will determine the diagnosis capability of the device. **Aim:** the development of antibodies immobilization proceedings in planar surface for an efficient antigen-antibody reaction to be used in immunological sensing devices. **Material and Methods:** three immobilization methods of fluorescein labelled antibody were assayed on Zprobe membrane: passive adsorption, covalent bond by glutaraldehyde, well-oriented immobilization by the intermediate protein A/G. Bovine serum albumin labelled with R-phycoerytrin was selected as toxin surrogate. 0,5 % glutaraldehyde and A/G chimeric protein (5 and 10 µg) were used as immobilization reactive. **Results:** immobilized antibody retention during the immunocapture process was similar between all the assayed immobilization methods. The immobilized antibody density by glutaraldehyde was higher than that by protein A/G. However, with regard to the antigenic immune-capture efficiency antibody immobilization by glutaraldehyde it was less efficient than immobilization by protein A/G **Conclusions:** Antibody immobilization by glutaraldehyde, in spite of increasing the retained antibody density on the Zprobe membrane, interferes in the antigenic immunodetection whereas the intermediate protein A/G improves it, allowing a very efficient immunocapture system with less antibody density.

**KEYWORDS:** Toxins, Immunosensor, Antibody.



## TECHNICAL NOTE

### **Positive assessment of drugs: March, April and May 2018**

*Aparicio Hernández R., Puerro Vicente M. Cabanes Mariscal M<sup>a</sup>A., Pilar Prats P.*

**SUMMARY:** The drugs assessed by both the Spanish Agency for Medicines and Health Products or European Medicines Agency made public in March, April and May of 2018, considered of interest to the healthcare professional, are reviewed. These are positive technical reports prior to the authorization and placing of the product on the market.

**KEYWORDS:** Bictegravir/Emtricitabina/ Tenofovir alafenamida, Biktarvy®, Dolutegravir/Rilpivirina, Juluca®, Infliximab, Zessly®, Rucaparib, Rubraca®, Sufentanilo, Dzuveo®, Trastuzumab, Kanjinti®.

## REPORTS

### **Report on the performance of the Nursing Officer in the mission *Tritón* of the Oceanic ships of the Civil Guard**

*Morales Bonilla JA., Arandojo Morales MI.*

**SUMMARY:** The cooperation of Guardia Civil with the European Union through FRONTEX has increased the number of missions of the Oceanic Vessels of the Civil Guard in the Mediterranean Sea for a better control of migration flows. Therefore, in addition to a police role, its operations turn into humanitarian missions, rescuing thousands of people. In each vessel there is a Nurse Officer whose work is as important as that of the rest of the crew members.

**KEYWORDS:** FRONTEX, Oceanic Vessels, migration flows, Military Nursing, Civil Guard.

### **Telemedicine applications in Mountain and hostile environments**

*Palop Asuncion JG., Hernández Abadía de Bárbara A., Vázquez Prat A., Nevado del Mazo L.*

**SUMMARY:** The Telemedicine Unit of the Armed Forces, has allowed to equip our sanitary troops in zones of operations (Z/O) to improve our diagnostic and therapeutic capacity, due to the support and distance, advised from the ROLE 4 HCD “Gómez Ulla”, through different Telemedicine equipment. These equipment has always been placed in ROLE 1 or ROLE 2E structures, as well as in navy ships. In 2006 during the expedition of the High Mountain Military Group to the Gasherbrum II (8.035 mts) in the Karakorum (Himalaya) from the Military of Mountain and Special Operations School, taking advantage of the extreme conditions of a base camp, in collaboration with the Telemedicine Unit of the Armed Forces, an experimental project with telemedicine equipment was developed. The objective of the project was to check whether in such extreme conditions the use of this equipment was feasible, in order to extrapolate results to a medical team type “stabilization cell”, deployed in Z/O, without the support of a Base or a ROLE. The project was carried out with the following equipment: vital constants monitor, electrocardiograph, high resolution image and video conference, and a real-time communication with medical specialists located in the Central Defense Hospital “Gómez Ulla” of Madrid was introduced. Later in 2009, this project was completed by carrying out a test of transmission in real time of an echocardiography from the Altai Mountains at 4000 (mts) in Mongolia in similar conditions. And finally, in 2016 close to the detachment of Candanchú and in winter conditions with a snowy terrain a test with “glasses of augmented reality” was carried out. During its performance, an infantryman, without previous training, could link with the Telemedicine unit and, following the instructions received from the Unit staff, was able to perform a life saving manoeuvre during a simulated casualty. All this together with other devices and software applications currently in development, opens a lot of possibilities that will allow to take telemedicine to the place where the casualty has occurred, with the improvement of care that this implies.

**KEYWORDS:** Telemedicine, Mountain, High Mountain Military Group.

### **Main places of production of the pathologies that require recompression in a hyperbaric chamber**

**SUMMARY: Introduction:** The main pathologies that require a recompression therapy are decompression sickness (DCS) and arterial gas embolism (AGE), both can be caused by pressure-related activities and certain amount of gas (dissolved or not) in the victim's blood. Other than diving, other pressure-related activities put the person at risk of this pathologies. **Aim:** To investigate the main place of production of these pathologies and their physiological base. **Methods:** all charts of patients with DCS and AGE from 1970-2017 were reviewed at Centro de Buceo de la Armada (Cartagena). **Results:** There were 392 cases, 345 (88%) diving related, 36 (9,18%) hyperbaric chamber-related, 6 (1,53%) submarine activities related and 4 (1,02%) hypobaric activities-related. **Conclusions:** Diving injuries rates are the most important but any pressure-related activity can be risky even hyperbaric chamber activity, considered the safest pressure-related activity.

**KEYWORDS:** Diving accidents, hyperbaric chamber, submarine, hypobaric chamber.

## PICTURE PROBLEM

### **Special calcifications in mammography**

*Gutiérrez Pantoja MA., Arriaga Piñeiro JM., Gil Sierra A., Valdés Fernández B., Vallejo Desviat P., Molina López-Nava P.*

## HISTORY AND HUMANITIES

### **Health and Military Pharmacy Sub Officers in the Air Forces (1940-1989)**

*Naranjo García JF.*

**SUMMARY:** The auxiliaries of the Military Health Service of the Spanish Air Force formed an inseparable part of the group of non-commissioned officers since its creation in 1939, until the moment in which the evolution of both

technique and training made them disappear. Some, the pharmacy practitioners, vanished in time very soon; others, the health practitioners, went beyond the limits of the non-commissioned officer's horizon thanks to their university degree, and consequently they were integrated into the Common Corps of the Armed Forces, as officers. However, their deep legacy should not vanish in history.

**KEYWORDS:** Practitioner, Nurse, Pharmacy, Health Technical Assistant, Military.

**The First Casualties and Patients Air Evacuated by the Spanish Military Aeronautics (1923-1927). 95th Anniversary of the Beginning of Spanish Medical Aviation**

*González Canomanuel M.Á.*

**SUMMARY:** Medical aviation started in Spain with the acquisition on the part of Military Aeronautics of the first aircraft specifically designed for medical transport by the end of 1922. The development of this aeronautical-medical activity was carried out in the European countries during the 1920s to meet the needs of evacuation of those casualties severely injured in different wars, particularly in the colonies. In those days, the improvement of the newly-born aviation was unstoppable in all fields. In Spain, the data regarding the medical evacuation of these first years are very confused for they were not gathered in a systematic way. Thanks to the study of different primary sources of the military and the Spanish Red Cross archives, a complete analysis of the data regarding the activity of the first planes which transported casualties during the Morocco War (1923-1927) has been performed for the first time. This medical experience equates our country with the most developed European countries and it corresponds to the scientific interest proved in Spain towards this mean of transport. The 95<sup>th</sup> anniversary of the beginning of this activity, termed as fundamental in emergency and medical medicine, is celebrated this year. From these pages, the authors wish both to contribute to the dissemination of the activity carried out by the military professionals of the time and to pay them a well-deserved homage.

**KEYWORDS:** Medical aviation, Medical Air Transport, Air evacuation.

SELECTING COMMUNICATIONS

**XIV National Congress Of Undergraduate Research In Health Sciences**

*April 2018. Hospital Central de la Defensa Gómez Ulla.*

INSTRUCTIONS FOR AUTHORS

## Nuevo brote de enfermedad por virus Ébola. Otro reto de vigilancia epidemiológica

*Sanidad mil. 2018; 74 (3): 142-143, ISSN: 1887-8571*

El pasado 8 de mayo de 2018, el Ministerio de Salud de la República Democrática del Congo (RDC), tras confirmar en el laboratorio del Institute National de Recherche Biomédicale (INRB) de Kinshasa las muestras de pacientes sospechosos, notificó a la OMS la confirmación de 2 casos de enfermedad por virus Ébola (EVE).

El virus Ébola es una enfermedad endémica en la RDC y no es la primera vez que este país sufre una situación similar. Desde el descubrimiento del virus en 1976 en RDC, éste es el noveno brote que sufre este mismo país. En 2017 apareció el último brote en la provincia de Bas Uele, en el norte de RDC pero en esta ocasión se contuvo rápidamente. En concreto la provincia de Equateur, es la cuarta vez que se notifica un brote de este tipo, después de los de 1976, 1977 y 2014, pero si es la primera vez que afecta a la Zona de Salud de Bikoro.

La información recogida sobre la evolución del brote sigue siendo limitada y se disponen de escasos datos epidemiológicos sobre el terreno para avanzar en la investigación. Hasta el mes de mayo se han notificado más de 50 casos acumulados y entre ellos algo más de la mitad de fallecidos (tasa letalidad 53%).

La provincia afectada, Equateur, tiene una población estimada de 2,5 millones de personas. El centro epidemiológico del brote, con más del 90% de los casos confirmados se encuentra en las zonas de salud de Bikoro, Iboko y Wangata.

Las primeras afectadas zonas de Bikoro e Iboko son zonas rurales de difícil acceso por vía terrestre y con limitadas capacidades sanitarias. La confirmación del primer caso en la ciudad de Mbandaka ha cambiado la situación. La enfermedad ha conseguido irrumpir en un gran centro urbano con ejes de transporte aéreo y por carretera, ubicado a orillas del principal río. Esto ha aumentado el riesgo tanto de propagación local, como de propagación dentro de la RDC y a los países vecinos.

En los 8 brotes previos de EVE en RDC, el virus se limitó a aldeas remotas de la jungla o ciudades relativamente pequeñas, donde las poblaciones aisladas tienen menos probabilidades de propagar la enfermedad. La nueva región sin embargo, se encuentra a orillas del río Ubangui y Congo (considerado como el sistema de carreteras de la región), que es navegable desde Kishangani a ciudades importantes como Bumba, Mbandaka y Kinshasa (capital de la RDC con más de 11 millones de habitantes), así como hasta Brazzaville, la capital de la República del Congo.

El hecho de que aumenten los casos en un centro urbano de más de un millón de personas subraya la posibilidad de que este brote se descontrola. Además el brote actual ocurre

en el contexto de un prolongado brote de cólera, localizado en torno a la cercana zona de salud de Lukokela. Además RDC atraviesa, desde hace tiempo, una grave crisis económica y política, junto a una importante emergencia humanitaria con varios millones de desplazados internos y más de 600.000 refugiados.

Podríamos por un momento sentirnos tentados a pensar que nos enfrentamos a la reaparición de la grave epidemia de EVE que se extendió por África Occidental durante más de un año en 2014. Esta delicada situación que afectó a varios países africanos (Liberia, Sierra Leona, Guinea Conakry, Senegal, Nigeria, Mali) se extendió a Europa, EEUU e incluso llegó a nuestro país, cobrándose más de 11.000 vidas. Con el paso del tiempo se han analizado los posibles errores que pudieron intervenir en la extensión y gravedad de la situación. Los expertos culparon a la lenta y descoordinada respuesta de las organizaciones internacionales fundamentalmente la OMS.

En este caso las lecciones aprendidas de la epidemia del 2014 han hecho mejorar la respuesta a nivel local e internacional convocando al comité de emergencia de la OMS en las primeras semanas del brote y desplegando rápido sobre el terreno a expertos en salud pública, médicos, científicos, antropólogos y muchos profesionales que están trabajando de forma coordinada para contener el brote.

Es cierto que la presencia del Ébola en Mbandaka ha hecho que el riesgo de propagación internacional de la enfermedad sea algo más elevado, pero el comité de emergencia aún no ha determinado que el evento cumpla con los criterios de una emergencia de salud pública de importancia internacional (ESPII) como se define en el RSI (2005) y no recomienda ninguna restricción a los viajes o al comercio internacional con la RDC.

Una novedad en el control de la situación respecto a la grave epidemia de 2014 es la utilización experimental de vacuna. Si bien ésta podría ser la medida clave de prevención y control de la EVE, de momento y mientras la vacuna experimental no consiga demostrar la eficacia, el control de la enfermedad y del brote tiene otros protagonistas, que son un conjunto de medidas de salud pública.

Es un reto para la sanidad militar y la inteligencia sanitaria, la valoración casi a diario de situaciones de este tipo de alertas y emergencias sanitarias de enfermedades transmisibles que afectan a la salud de los miembros de las FAS, pero sobre todo en escenarios en los que las amenazas tienen tan grave impacto en la operatividad y seguridad de las misiones internacionales como los brotes de Ébola.

La adecuada respuesta y propuesta de medidas de protección sanitaria frente a la EVE comienza con una apro-

## EDITORIAL

ximación a la situación, valoración del riesgo y vigilancia epidemiológica actualizada en cada situación de crisis como la actual.

La vigilancia de la evolución epidemiológica se realiza desde el Instituto de Medicina Preventiva de la Defensa, identificando y valorando los posibles riesgos para el personal de las FAS desplegados en países con riesgo de propagación de la EVE y la respuesta, la establece la normativa vigente<sup>1</sup> y los protocolos donde se actualizan las medidas de prevención y control adecuadas para proteger la salud ante esta amenaza. Esta respuesta es actualizada a medida que la evidencia científica o la situación epidemiológica cambian. Todo ello es clave para conseguir el objetivo, que no es más ni menos que

la anticipación, preparación, planificación y coordinación de la respuesta ante nuevas amenazas para la salud.

Al cierre de esta editorial la situación ha mejorado sin duda gracias a la colaboración de todos los implicados en coordinar las medidas de salud pública comentadas. Desde el 17 de mayo de 2018, no se han notificado nuevos casos ni en Bikoro ni en Wangata y el 12 de junio de 2018 se dio de alta al último caso confirmado de EVE en la provincia de Ecuador. El fin del brote se declaró el día 24 de julio de 2018, fecha en la cual habían transcurrido dos períodos de incubación (42 días) desde la fecha de alta del último caso confirmado de EVE sin que se identificase ningún nuevo caso de la enfermedad.

**Elga Mayo Montero**

Tcol. Médico

Servicio de Epidemiología e Inteligencia Sanitaria  
Instituto de Medicina Preventiva de las Defensas “Capitán  
Médico Ramón y Cajal”

---

<sup>1</sup> (Instrucción Técnica n. 05, de 5 de noviembre de 2014, de la Inspección General de Sanidad de la Defensa, sobre “Prevención y control de la Enfermedad por el Virus Ébola en las FAS”, los protocolos establecidos por el Ministerio de Sanidad, aprobados por la Comisión de Salud Pública y ratificados por el Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud y las recomendaciones de los Organismos Internacionales)

# Factores determinantes de la no vacunación de gripe en el Cuerpo Militar de Sanidad (2016-2017)

Ajejas Bazán MJ.<sup>1</sup>, Ballester Orcal LE.<sup>2</sup>, Fuentes Mora C.<sup>3</sup>

*Sanidad mil.* 2018; 74 (3): 144-150, ISSN: 1887-8571

## RESUMEN

**Antecedentes y objetivos:** La gripe es una de las enfermedades inmunoprevenibles más prevalentes en los países desarrollados. El personal que trabaja en centros sanitarios es un grupo en el que está indicada la vacunación antigripal. Los objetivos de este estudio fueron: describir la cobertura vacunal antigripal, analizar los factores que motivaron la no vacunación de los profesionales sanitarios y describir las reacciones adversas a medicamentos (RAM), asociadas a la vacuna. **Material y métodos:** Estudio descriptivo transversal de febrero a marzo de 2017. La población a estudio (n= 1750) fue el personal incluido en el Cuerpo Militar de Sanidad de las Fuerzas Armadas (64,0 % hombres, 36,0 % mujeres). Las principales variables estudiadas fueron: haber recibido vacuna antigripal, sexo, fecha de nacimiento, especialidad fundamental, tiempo de trabajo y existencia y tipo de reacciones adversas. Se calculó la tasa global de cobertura vacunal, frecuencias absolutas y relativas, prueba de Chi cuadrado de Pearson así como sus intervalos de confianza (95 % p<0,05). **Resultados:** Se obtuvo una tasa de respuesta del 15,8 % y una cobertura vacunal del 7,0 %, siendo superior en hombres (8,3 %) y especialidad fundamental medicina (8,7 %). El factor más frecuente de no vacunación fue no creer estar en disposición de enfermar (21,3 %). El 10,0 % de los individuos presentó reacciones adversas, siendo todas locales. **Conclusiones:** La cobertura vacunal fue muy baja, siendo superior en hombres pertenecientes a la especialidad fundamental de medicina y que desarrolló su actividad en hospitales.

**PALABRAS CLAVE:** Vacunas, gripe, personal militar, personal de salud, cobertura de vacunación.

## Factors of non influenza vaccination in health spanish military personnel (2016-2017)

**SUMMARY: Antecedent and objectives:** Influenza is one of the most prevalent vaccine-preventable diseases in developed countries. Staff working in health are an important risk group that influenza vaccination is indicated. The aims of this study were: describe influenza vaccination coverage according to sex, specialty and activity; analyze non-vaccination factors and adverse reactions to medications. **Material and Methods:** Descriptive cross-sectional study from February to March 2017. The population under study (n = 1750) was officers military health Spanish corps (64.0 % men, 36.0 % women). The main variables were: vaccinated against influenza, sex, date of birth, specialty, work history and adverse reactions. Overall rate of vaccination coverage, absolute and relative frequencies, Pearson Chi square test as well as their confidence intervals (95 % p <0.05) were calculated. **Results:** The response rate was 15.8 % and vaccine coverage of 7.0 % was obtained. It was major in men (8.3 %) and medical specialty (8.7 %). The most frequent non-vaccination factor was low perception of sickness (21.3 %). Only 10.0 % reported adverse reactions. All reactions were local. **Conclusions:** The vaccination coverage was very low, being superior in men (specialty of medicine) with developed activity in hospitals.

**KEYWORDS:** Vaccines, influenza, military personnel, health personnel, immunization coverage.

## INTRODUCCIÓN

La gripe es una infección vírica aguda que se transmite fácilmente de una persona a otra provocando epidemias estacionales principalmente en climas templados. Produce entre 3 y 5

millones de casos de enfermedad grave y 250.000-300.000 muertes anuales a nivel mundial<sup>1</sup>. En España causa entre 1.61 y 3.37 muertes por 100.000 habitantes/año<sup>2</sup>.

Existen grupos de población que por sus características adquieren la gripe antes, facilitan su transmisión o sufren complicaciones. El Ministerio de Sanidad Servicios Sociales e Igualdad recomienda la vacunación de estos grupos de riesgo. El personal que trabaja en centros sanitarios forma parte de los grupos de riesgo en los que la vacunación frente a la gripe está indicada. Su cobertura ideal debería ser del 100 % en aquellos que no presenten contraindicaciones<sup>3,4</sup>.

Aun así el porcentaje necesario para que se genere inmunidad de grupo y se interrumpa la transmisión de gripe en los centros sanitarios es del 80 %<sup>5</sup>. Pero la cobertura vacunal en este grupo de riesgo es de las más bajas en todo el mundo<sup>6</sup>. La recomendación tiene como objetivo evitar la enfermedad, la transmisión a pacientes con enfermedades crónicas y/u otros factores de riesgo que pudieran incrementar su incidencia y otras complicaciones e incluso la muerte<sup>7</sup>. Además de evitar el absentismo laboral en

<sup>1</sup> Cap. Enfermera. Instituto de Medicina Preventiva de la Defensa "Capitán Médico Ramón y Cajal". Servicio de Protección y Promoción de la Salud. Universidad Complutense. Dpto. Enfermería. Facultad de Enfermería, Fisioterapia y Podología. Madrid, España.

<sup>2</sup> TCol Médico. Instituto de Medicina Preventiva de la Defensa "Capitán Médico Ramón y Cajal". Servicio de Epidemiología e Inteligencia Sanitaria. Madrid, España.

<sup>3</sup> Cap. Enfermero. Instituto de Medicina Preventiva de la Defensa "Capitán Médico Ramón y Cajal". Servicio de Epidemiología e Inteligencia Sanitaria. Madrid, España.

**Dirección para correspondencia:** María Julia Ajejas Bazán. Instituto de Medicina Preventiva de la Defensa "Capitán Médico Ramón y Cajal". Hospital Central de la Defensa "Gómez Ulla". Edificio de Cuidados Mínimos, 6ª planta. Glorieta del Ejército nº1. 28047 Madrid, España. majebaz@oc.mde.es; majejas@ucm.es.

Recibido: 16 de noviembre de 2017

Aceptado: 13 de abril de 2018

doi: 10.4321/S1887-85712018000300002



épocas con alta demanda de los servicios sanitarios y evitar la transmisión a los familiares cercanos del personal que trabaja en los centros sanitarios<sup>2,5</sup>. A pesar de las evidencias científicas halladas en relación a los beneficios de la vacuna de la gripe, las tasas de cobertura vacunal son muy bajas. En EEUU la tasa de cobertura en el personal sanitario alcanzó en 2011-2012 el 66,9 %<sup>8</sup>, Australia presentó coberturas entre el 16,3 % al 58,7 %<sup>9</sup> y en el entorno europeo, (incluida España) se alcanzaron tasas del 26,3 %<sup>1,10,11</sup>.

En las Fuerzas Armadas (FAS), en el personal sanitario, los objetivos de vacunación contra la gripe estacional son similares a los del ámbito civil. Destacan la necesidad de proteger la salud del personal de las FAS con mayor riesgo de presentar complicaciones en caso de padecer la gripe, proteger la salud individual y del colectivo que se desplaza fuera de territorio nacional, preservar la capacidad de prestar servicios que se consideran esenciales en la comunidad y evitar la transmisión del virus de gripe a otras personas. Así se refleja en las recomendaciones que cada temporada la Inspección General de Sanidad de la Defensa, con el asesoramiento técnico del Instituto de Medicina Preventiva de la Defensa “Capitán Médico Ramón y Cajal” (IMPDEF) elabora y difunde entre el personal militar<sup>12</sup>.

La vacuna antigripal adquirida en las FAS en la temporada 2016-2017, cumpliendo con las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS) para dicha temporada en el hemisferio norte<sup>3</sup>, ha sido Influvac<sup>®13</sup>.

Tras la revisión bibliográfica no se han hallado estudios, ni datos previos que permitan conocer la cobertura vacunal del personal del Cuerpo Militar de Sanidad (CMS). Existen cifras oficiales elaboradas por las Direcciones de Salud Pública de las diferentes Comunidades Autónomas pero que no son representativos del personal sanitario militar. Todo ello justifica la realización y la pertinencia del presente trabajo.

### OBJETIVOS

#### Objetivo general:

Conocer la cobertura vacunal antigripal del personal del Cuerpo Militar de Sanidad.

#### Objetivos específicos:

Describir la cobertura vacunal según sexo, especialidad y tipo de actividad.

Analizar las reacciones adversas, manifestadas por los profesionales vacunados.

En caso de no vacunación, analizar los factores que la motivaron.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio descriptivo, transversal durante los meses de febrero y marzo de 2017. La población a estudio fue el personal incluido en el CMS de las FAS. Este colectivo se dedica

a la atención de la salud y estaba integrado a fecha 31 de diciembre de 2016 por 1800 individuos (732 enfermeros, 580 médicos, 185 psicólogos, 139 farmacéuticos, 117 veterinarios y 47 odontólogos). Se incluyó a todo el personal en activo, adscrito al Ejército de Tierra (ET), Ejército del Aire (EA), Armada, personal destinado en unidades pertenecientes al Órgano Central (OC), Unidad Militar de Emergencias (UME), Guardia Civil (GC), aquellos que aun presentando contraindicaciones decidieron vacunarse y por último aquellos desplegados a zona de operaciones (ZO) en los seis meses siguientes. Se excluyó siguiendo las recomendaciones del Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad al personal que no realizó sus actividades en un centro sanitario (se definió centro sanitario como una estructura tipo enfermería o botiquín situados en acuartelamientos, unidades, naves y aeronaves, buques y hospitales). Igualmente, siguiendo las recomendaciones de las FAS, se excluyó a todo aquel personal que no era sanitario por su función (aquellos que se dedicaron exclusivamente a la gestión), a los profesionales que presentaron alguna contraindicación a la administración de la vacuna o a los que se les prescribió la vacuna por condición médica de riesgo.

La población inicial fue de 1.750 individuos que cumplían con las recomendaciones de indicación de vacuna antigripal. No se seleccionó una muestra aleatoriamente por la baja respuesta esperada y se incluyó a todo el colectivo en el que estaba indicado la vacunación antigripal.

Se estudiaron las siguientes variables el sexo (masculino/femenino), fecha de nacimiento, organismo de adscripción (ET, EA, Armada, OC, UME y GC), especialidad fundamental (enfermería, medicina, odontología, farmacia, veterinaria y psicología), tiempo de trabajo en el ámbito laboral ( $\leq 10$  años, 11-20 años, 21-30 años y  $> 30$  años), convivencia con personas que presenten enfermedades crónicas, mujeres embarazadas y personas mayores de 65 años (sí/no), motivos de no vacunación en el personal que manifestó no haberse vacunado (dudosa efectividad de la vacuna, posibilidad de aparición reacciones adversas, temor a la aguja, no considerarse grupo de riesgo, horario incómodo y/o sobrecarga laboral y/u olvido, no haber tenido conocimiento de la campaña antigripal, tener poca probabilidad de enfermar, evitar la administración de medicación, confianza en medicinas alternativas y otros factores no recogidos en los anteriores), aparición de reacciones adversas (RAM) (sí/no)<sup>14</sup>; tipos de reacciones adversas (RAM) (locales o sistémicas), de las diferentes RAM registradas en la ficha técnica de Influvac<sup>®</sup> denominadas como “frecuentes” se categorizó la variable en dolor, cefalea, inflamación, fiebre, enrojecimiento, escalofríos, sudoración y/o cansancio, equimosis e induración, malestar general y mialgia/artralgia<sup>13</sup> y “haber recibido la vacuna antigripal” (sí/no).

Asimismo, a todos los profesionales sanitarios se les ofreció la posibilidad de vacunarse tanto en sus lugares de trabajo como en el Instituto de Medicina Preventiva de la Defensa “Capitán Médico Ramón y Cajal”.

La primera semana del mes de febrero de 2017 se remitió por correo electrónico al personal perteneciente al CMS que cumplía los criterios de inclusión, el cuestionario autoadministrado que constó de 21 ítems. Tras responder el cuestionario y enviarlo se anonimizó en una base de datos preparada para recibir las respuestas. Al cuestionario se le acompañó de una carta informativa sobre el estudio. El cuestionario se validó con el primer

20,0 % de respuestas recibidas<sup>15</sup>. Se revisó en la base de datos anonimizada que el ítem de aceptación en la participación en el estudio y de haber sido informados estuviera marcado. Cada lunes, durante cuatro semanas, se remitió un recordatorio de participación. Pasadas las cuatro semanas se procedió a finalizar la inclusión de cuestionarios en la base de datos.

Para calcular la tasa global de cobertura vacunal antigripal, se utilizó como numerador el total del personal del CMS vacunado incluido en el estudio y como denominador, todos los profesionales del CMS en los que estaba indicada la vacuna y cumplían los criterios de inclusión. Asimismo, se describió mediante frecuencias absolutas y relativas el personal vacunado y no vacunado estratificado en función del sexo, especialidad fundamental, edad, años de trabajo, organismo de pertenencia, lugar donde realiza su actividad, y si convivían con pacientes crónicos, embarazadas o >65 años. Para evaluar si existió asociación estadísticamente significativa ( $p < 0,05$ ) de la variable dependiente con cada una de las independientes se realizó un análisis

bivariado, mediante la prueba de la chi cuadrado de Pearson. Se calcularon los correspondientes IC (95 %).

El tratamiento de los datos se tabuló y analizó mediante el paquete estadístico SPSS 21.0 para Windows.

Respecto a los aspectos éticos de la investigación se respetó lo establecido por la legislación vigente. Se presentó el proyecto al Comité de Ética de la Investigación con medicamentos (CEIm) de la Inspección General de Sanidad de la Defensa, donde se certificó que el estudio siguió los requisitos y postulados éticos. Así mismo los datos se trataron de forma confidencial de acuerdo con la ley española (Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal).

## RESULTADOS

Se partió de una población de 1750 individuos de los cuales 1120 (64 %) eran hombres y 630 (36 %) mujeres, presentaron

**Tabla 1.** Frecuencias absolutas y relativas de vacunación según diferentes variables (Vacunación 2016-2017).

		n (%)	Si	(%)	IC 95 %	No	(%)	IC 95 %
Sexo*	Masculino	195 (70,7)	93	47,7	(40,7-54,7)	102	52,3	(45,3-59,3)
	Femenino	81 (29,3)	27	33,3	(22,8-43,2)	54	66,7	(54,6-75,4)
Edad*	20-30	24 (9,6)	7	29,1	(0,0-9,6)	17	70,9	(51,7-88,3)
	31-40	56 (19,9)	14	25,0	(13,7-36,3)	42	75,0	(63,7-86,3)
	41-50	66 (23,9)	24	36,4	(24,7-47,9)	42	63,6	(51,4-74,6)
	>50	130 (47,1)	75	57,7	(49,2-66,2)	55	42,3	(33,5-50,5)
Especialidad fundamental*	Enfermería	121 (43,9)	53	43,8	(35,6-53,4)	68	56,2	(46,1-63,9)
	Farmacia	16 (5,8)	8	50,0	(25,5-74,5)	8	50,0	(25,5-74,5)
	Medicina	89 (32,3)	49	55,1	(44,7-65,3)	40	44,9	(33,7-54,3)
	Psicología	27 (9,8)	9	33,3	(15,3-50,7)	18	66,7	(48,1-83,9)
	Odontología	6 (2,1)	1	16,7	(0,0-45,3)	5	83,3	(52,0-99,0)
	Veterinaria	17 (6,1)	0	0,0	(0,0-0,0)	17	100,0	(0,0-0,0)
Años trabajo*	≤10 años	48 (17,3)	10	20,8	(6,7-31,3)	38	79,2	(67,5-90,5)
	11-20 años	66 (24,0)	23	34,8	(22,6-45,4)	43	65,2	(53,5-76,5)
	21-30 años	74 (26,8)	35	47,3	(35,6-58,4)	39	52,7	(39,6-62,4)
	>30 años	88 (31,9)	52	59,1	(48,7-69,3)	36	40,9	(29,8-50,2)
Organismo de adscripción*	Tierra	71 (25,7)	24	33,8	(22,9-45,1)	47	66,2	(53,8-76,2)
	Aíre	39(14,1)	24	61,5	(45,7-76,3)	15	38,5	(22,8-53,2)
	Armada	35(12,6)	14	40,0	(23,8-56,2)	21	60,0	(40,6-73,4)
	UME	3 (1,0)	0	0,0	(0,0-0,0)	3	100,0	(100,0-100,0)
	OC	103 (37,3)	40	38,8	(28,6-47,4)	63	61,2	(51,6-70,4)
	GC	25 (9,1)	17	68,0	(49,7-86,3)	8	32,0	(13,7-50,3)
Actividad	UCO	220 (79,7)	96	43,6	(36,5-49,5)	124	56,4	(49,4-62,6)
	Hospital	56 (20,3)	24	42,9	(29,1-54,9)	32	57,1	(44,0-70,0)
Convive con personas con enferm. crónicas*	Sí	30 (10,9)	20	66,7	(49,0-83,0)	10	33,3	(16,2-49,8)
	No	246 (89,1)	93	37,8	(32,8-45,2)	153	62,2	(53,7-66,3)
Convive con embarazadas*	Sí	13 (4,7)	9	69,2	(43,9-94,1)	4	30,8	(5,1-54,9)
	No	263(95,3)	104	39,5	(34,0-46,0)	159	60,5	(53,0-65,0)
Convive con personas >65 años*	Sí	27 (9,8)	19	70,4	(52,7-87,3)	8	29,6	(11,9-46,1)
	No	249 (86,9)	94	37,7	(32,8-45,2)	155	62,3	(53,8-66,2)

\* $p < 0,05$ ; n-frecuencia absoluta; IC 95 %: intervalo de confianza.

## Factores determinantes de la no vacunación de gripe en el Cuerpo Militar de Sanidad (2016-2017)

las siguientes especialidades: enfermeros 711 (40,6 %), médicos 564 (32,2 %), psicólogos 180 (10,3 %), farmacéuticos 135 (7,72 %), veterinarios 114 (6,5 %) y odontólogos 46 (2,6 %), los cuales desarrollaron su actividad en UCO,s (unidades militares) 1442 (82,4 %) y hospitales 308 (17,6 %).

Se obtuvo una tasa de respuesta del 15,8 % (n=276). El 70,7 % eran hombres y el 29,3 % mujeres con las siguientes especialidades enfermeros (43,9 %), médicos (32,3 %), psicólogos (9,8 %), farmacéuticos (5,8 %), veterinarios (6,1 %) y odontólogos (2,1 %) desarrollaron su actividad laboral en unidades (79,7 %) y hospitales (20,3 %). Todos los resultados presentados en este estudio hacen referencia al personal que respondió al cuestionario.

La cobertura vacunal antigripal del personal participante fue del 7,0 % siendo superior en hombres 8,3 % IC 6,7 %-9,6 % frente a mujeres 4,3 % IC 2,7 %-5,9 %. En relación a la especialidad fundamental del personal, medicina presentó la cobertura más alta 8,7 % IC 6,3 %-10,9 % así como los que realizaron su actividad diaria en hospitales 7,8 % IC 4,8 %-10,8 %. No hallándose asociación estadísticamente significativa en ninguno de los casos.

En relación al sexo el porcentaje de hombres vacunados (93; 47,7 %) fue superior al de mujeres (27; 33,3 %), hallándose asociación estadísticamente significativa ( $p < 0,05$ ), el grupo de edad de >50 años presentó un porcentaje más alto de vacunación (75; 57,7 %) frente al grupo de menor edad (20-30 años) (72; 9,1 %), con asociación significativa ( $p < 0,05$ ). Asimismo, presentaron cifras más elevadas de vacunación el personal perteneciente a la especialidad fundamental de medicina (49; 55,1 %), aquel personal con > de 30 años de trabajo (52; 59,1 %), los que realizaban su actividad en la Guardia Civil (17; 68,0 %), que convivían con enfermos crónicos (20; 66,7 %), con embarazadas (9; 69,2 %) y con personas mayores de 65 años (19; 70,4 %), en todos los casos hallándose un valor  $p < 0,05$  (Tabla 1).

El 51,8 % del total manifestó su intención de vacunarse en la campaña 2017-2018.

En relación a los factores que originaron la no vacunación del personal “no creer estar en disposición de enfermar” fue el más señalado (33; 21,3 %) y el menos reseñado “aparición de reacciones adversas” (4; 2,5 %). En función del sexo el más señalado fue “no creer estar en disposición de enfermar” hombres (20; 19,7 %), mujeres (13; 24,5 %), en relación a años trabajados el porcentaje más elevado del grupo de edad  $\leq 10$  años es que “no se consideran grupo de riesgo” (11; 29,0 %), del grupo de 11-20 años “no quieren administración de medicación” (10; 23,3 %), del grupo 21-30 “horario incompatible” (11; 29,0 %) y el de más de 30 años “no quiere administración de medicación” (8; 22,2 %). En relación al lugar donde desarrollan la actividad el factor más destacado tanto en UCO,s (26; 21,1 %) como en el hospital (7; 21,9 %) fue “no creer estar en disposición de enfermar”. En el hospital igualmente con la misma puntuación se reseñó el factor de “horario incompatible” (7; 21,9%). No hallándose asociación estadísticamente significativa en ninguno de los casos (Tabla 2).

Del total del personal vacunado que respondió, 12 individuos presentaron reacciones adversas (10,0 %) tras la administración de la vacuna, siendo locales el 100 % de las mismas. Las más frecuentes fueron el dolor y la inflamación (42,0 % en ambos casos).

En relación a los factores que pudieron influir en la aparición de reacciones adversas la edad fue el único que presentó asociación significativa, presentando más reacciones adversas a medida que aumentaba la edad (Tabla 3).

## DISCUSIÓN

La limitación más importante de este estudio hace referencia a la muestra. Se administró el cuestionario a 1750 individuos de

**Tabla 2.** Factores referidos de no vacunación del personal del CMS.

	Total n (%)	Sexo		Años trabajados				Centro de actividad	
		Masculino n (%)	Femenino n (%)	$\leq 10$ años n (%)	11-20 años n (%)	21-30 años n (%)	> 30 años n (%)	UCO,S n (%)	Hospital n (%)
No quiere administración de medicación	24 (15,5)	16 (15,7)	8 (15,1)	5 (13,2)	10 (23,3)	1 (2,6)	8 (22,2)	18 (14,6)	6 (18,7)
Horario incompatible	28 (18,1)	18 (17,7)	10 (18,9)	7 (18,4)	6 (14,0)	11 (29,0)	4 (11,1)	21 (17,1)	7 (21,9)
No conocimiento de época de vacunación gripe estacional	6 (3,9)	6 (5,9)	0 (0,0)	4 (10,5)	1 (2,3)	0 (0,0)	1 (2,8)	4 (3,2)	2 (6,2)
Dudosa efectividad de la vacuna	9 (5,8)	7 (6,9)	2 (3,8)	1 (2,6)	2 (4,6)	4 (10,5)	2 (5,6)	8 (6,5)	1 (3,1)
No cree estar en disposición de enfermar	33 (21,3)	20 (19,7)	13 (24,5)	9 (23,7)	8 (18,7)	9 (23,7)	7 (19,4)	26 (21,1)	7 (21,9)
Por la aparición de reacciones adversas	4 (2,5)	1 (1,0)	3 (5,7)	0 (0,0)	3 (7,0)	1 (2,6)	0 (0,0)	2 (1,6)	2 (6,2)
No se considera grupo de riesgo	25 (16,1)	14 (13,7)	11 (20,8)	11 (29,0)	5 (11,6)	5 (13,2)	4 (11,1)	24 (19,5)	1 (3,1)
NS/NC	27 (16,8)	20 (19,4)	7 (11,2)	1 (2,6)	8 (18,6)	8 (18,4)	10 (27,8)	21 (16,4)	6 (18,9)
Total	156 (100,0)	102 (100,0)	54 (100,0)	38 (100,0)	43 (100,0)	39 (100,0)	36 (100,0)	124 (100,0)	32 (100,0)

\* $p < 0,05$ ; n-frecuencia absoluta

**Tabla 3.** Aparición de RAM en función del sexo y la edad.

		n	Sí (%)	No (%)
Total		120	12 (10,0)	108 (90,0)
Sexo	Masculino	93	7 (7,5)	86 (92,5)
	Femenino	27	5 (18,5)	22 (81,5)
Edad*	20-30	7	0 (0,0)	8 (100,0)
	31-40	14	4 (28,6)	10 (71,4)
	41-50	24	3 (12,5)	23 (87,5)
	>50	75	5 (6,7)	70 (93,3)

\* $p < 0,05$ ; n-frecuencia absoluta; Chi cuadrado de Pearson.

1800, habiéndose descartado 50 individuos por no cumplir criterios de inclusión. No se calculó el tamaño muestral debido a la baja tasa de respuesta esperada (15,8 %) siendo más bajo que el de otros estudios realizados en España donde el porcentaje osciló entre el 38,8 %<sup>4</sup> y 36,2 %<sup>14</sup>. Pudo ser debido al lugar donde el personal del CMS realiza su actividad, generalmente fuera de su Unidad u Hospital donde se dificulta el acceso a internet. Así mismo si se hubiera realizado un cálculo de tamaño muestral con un porcentaje de error del 5 % y un nivel de confianza del 95 % el número de individuos debería haber sido de 316 frente a los 276 que formaron nuestro estudio. La selección a través de un muestreo probabilístico estratificado por especialidad debería haber incluido 128 enfermeros (se incluyeron 121), 102 médicos (frente a los 89 que se incluyeron), 33 psicólogos (frente a los 27 de nuestro estudio), 24 farmacéuticos (frente a los 16), 21 veterinarios (frente a los 17 de nuestro estudio) y 8 odontólogos (frente a 6).

En España no se conocen bien las coberturas de vacunación en el personal sanitario. Cada comunidad autónoma (CC.AA.) notifica anualmente al Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad (MSSSI) las coberturas alcanzadas frente a la gripe en profesionales. La información que se obtiene es desigual y variable, aunque está por debajo de lo deseable. En nuestro estudio la tasa de cobertura obtenida fue del 6,9 % muy por debajo de los resultados obtenidos en otros estudios realizados en España donde las coberturas entre 2010-2015 no superaron el 30,0 %. Asimismo, en la temporada 2015-2016, en España se vacunaron frente a la gripe aproximadamente el 31,5 % de los profesionales sanitarios (información de 8 CC.AA.)<sup>15,16</sup>. Las cifras de Estados Unidos se sitúan entre el 62 % y el 76,6 %<sup>17</sup>. Esta cifra está muy alejada del 75-80 % que la OMS y la Comisión Europea (CE) recomiendan<sup>18</sup>. Quizá el personal del CMS es menos sensible a las campañas y mensajes de promoción de la vacunación<sup>2</sup>. En relación al sexo el porcentaje de hombres vacunados fue más elevado (47,7 %) que el de las mujeres (33,3 %). Datos similares obtuvieron en diversos estudios hechos en atención primaria (hombres 54,9% mujeres 48,6 %) y en hospitales<sup>2,6,20</sup>. Los motivos que pueden haber originado que los hombres se vacunen más que las mujeres puede ser debido al azar, aunque exista asociación estadística, ya que no existe a priori ninguna base teórica que sustente este resultado<sup>2</sup>.

Asimismo, a medida que aumentó la edad y el número de años trabajados aumentó el porcentaje de individuos vacunados (20-30 años 29,1 % >50 años 57,7 %) ( $\leq 10$  años 20,8 % >30 años 59,1 %) ( $p < 0,05$ ) respectivamente, quizá porque el personal con

mayor edad y más tiempo trabajado están más concienciados debido al aumento de la morbilidad. Un estudio hecho en Valencia refrendó nuestros resultados<sup>20</sup>. Las profesionales de mayor edad son más proclives a vacunarse porque la comorbilidad que presentan es mayor<sup>2</sup>. Otros estudios hechos tanto en atención primaria<sup>4,21,22</sup> como en atención especializada<sup>6,23,24</sup> obtuvieron conclusiones similares.

En relación a cada especialidad de forma individual la que presentó porcentajes más elevados de vacunación fue medicina (55,1 %). Parece que es la especialidad más proactiva con la vacunación antigripal con las tasas más altas, quizá porque están más concienciados y tienen mayor percepción del riesgo.

El personal del CMS destinado en la Guardia Civil fue el que más se vacunó (68,0 %) ( $p < 0,05$ ). Pudo ser debido a que los profesionales del Instituto Armado atendidos por los profesionales del CMS realicen actividades (seguridad ciudadana, lucha antiterrorista tanto en territorio nacional como en otros países, resguardo fiscal, costas y fronteras) que entrañen más riesgo de transmisión de la enfermedad y genere la necesidad de protección frente a la gripe. Aquellos profesionales del CMS que convivieron con personas que presentaban enfermedades crónicas (sí 66,7 % no 33,3 %), embarazadas (sí 69,2 % no 30,8 %) o con  $\geq 65$  años (sí 70,4 % no 29,6 %) presentaron un porcentaje de vacunación más elevado que el resto. Nuestros resultados se refrendaron con los de otros estudios<sup>4,25</sup>. La convivencia con estas personas genera sentimiento de protección hacia ellas aumentando el porcentaje de vacunación para evitar la transmisión y contagio.

La cobertura vacunal fue más elevada entre hombres (8,3 %), con la especialidad fundamental de medicina (8,7 %) y que desarrollaban su actividad en hospitales (7,8 %). No hallándose asociación estadísticamente significativa en ninguno de los casos debido al escaso tamaño muestral obtenido. Otros estudios obtuvieron resultados similares donde los médicos se vacunaban con más frecuencia que el personal de enfermería<sup>26,27</sup>. En hospitales el personal facultativo (25,6 %) fue el que más se vacunó (enfermería 14,2 %)<sup>6,28</sup>.

La principal razón argumentada para no vacunarse por el personal del CMS fue “no creer estar en disposición de enfermar” (21,3 %), seguido de “incompatibilidad horaria” (18,1 %), “no considerarse grupo de riesgo” (16,1%) y “no querer administrarse fármacos” (15,5 %). Resultados similares obtuvieron otros estudios donde la primera razón fue “baja percepción de riesgo a enfermar” seguido de “evitar medicación”, “confianza en su sistema inmune” o “temor a las RAM”<sup>29,30,31,32</sup>. Uno de los motivos que puede hacer creer al personal del CMS “no estar en disposición de enfermar” es el desempeño de sus funciones con personal sano cuyo rango de edad oscila entre los 19-61 años. Así mismo no tienen conciencia de protección frente al paciente enfermo. Otro de los motivos es la incompatibilidad horaria. De forma frecuente el personal del CMS desempeña sus funciones fuera de las unidades y hospitales teniendo que desplazarse a cubrir ejercicios de tiro, saltos paracaidistas, maniobras de duración variable, misiones en el extranjero o navegaciones que dificultan su vacunación.

El personal del CMS vacunado declaró un porcentaje de RAM del 10,0 %. Ninguno sufrió reacciones graves ni reacciones alérgicas, principalmente fueron dolor e inflamación en el lugar de la administración. Fueron más frecuentes en el grupo



de 31-40 años 4 individuos (28,6 %) ( $p < 0,05$ ). En algunos estudios hechos en España el porcentaje de RAM fue similar (25,0 %, 31,0 %) respectivamente<sup>33,34</sup>. En relación a las RAM graves, en otros estudios hallaron resultados similares, no registrándose RAM graves<sup>35</sup>; reforzando el perfil de seguridad de la vacuna.

Como limitaciones de este estudio se observaron el sesgo de no respuesta, frecuente en esta clase de investigaciones<sup>36</sup> y el sesgo de selección puesto que los profesionales que respondieron el cuestionario podrían tener una cobertura vacunal superior a los no respondedores debido a su mayor concienciación y preocupación<sup>31</sup>.

Tras los resultados obtenidos se implementarán medidas orientadas al aumento de tasas de cobertura vacunal entre los profesionales del CMS en la temporada 2017-2018. Se enviará un correo personalizado donde se recordará con un documento PDF anexo, la importancia y beneficios de la vacunación antigripal entre los profesionales sanitarios y las fechas de inicio de la campaña. Así mismo se evaluará en la próxima temporada los resultados de dicha intervención

## CONCLUSIONES

La cobertura vacunal antigripal del personal del CMS fue muy baja, siendo superior en hombres pertenecientes a la especialidad fundamental de medicina y que desarrolló su actividad diaria en hospitales.

El principal factor que motivó la no vacunación del personal fue “no creer estar en disposición de enfermar”, “incompatibilidad horaria” y “no querer administrarse fármacos”.

Las reacciones adversas más frecuentes fueron dolor e inflamación en el lugar de la administración. No se declaró ninguna reacción grave ni reacciones alérgicas.

## FINANCIACIÓN

Los autores declaran no haber recibido financiación para la realización de este estudio.

## CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

## BIBLIOGRAFÍA

- Picazo J, Suárez A, Arístegui J, Byas J. Consenso sobre la vacunación frente a la gripe en el personal sanitario. *Soc Española Med Prev Salud Pública e Hig.* 2012;1-25.
- Navalón Ramon E, Lombardi A, Macià Rosell E, Martínez Ribes I. Cobertura de vacunación antigripal entre profesionales sanitarios de una zona básica de salud. *Vacunas* [Internet] 2016 [consultado 13 enero de 2017];17(2):41-6. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1576988716300292>.
- Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. Consejo Interterritorial. Recomendaciones de vacunación frente a la gripe Temporada 2016-2017. [Internet] 2016 [consultado 13 enero de 2017];1-3. Disponible en: [http://www.who.int/influenza/vaccines/virus/recommendations/2016\\_17\\_north/en/](http://www.who.int/influenza/vaccines/virus/recommendations/2016_17_north/en/).
- Torner N, Godoy P, Soldevila N, Toledo D, Rius C, Domínguez A. Estudio actitudes sobre vacunación antigripal en profesionales sanitarios de atención primaria de Cataluña. *Aten Primaria* [Internet] 2016 [consultado 13 enero de 2017];48(3):192-9. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.aprim.2014.09.014>.
- Fiore AE, Shay DK, Broder K, Islander JK, Uyeki TM, Mootrey G et al. Prevention and control of seasonal influenza with vaccines: recomendations of the Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP) MMWR. *Recomm Rep.* 2009;31:1-52.
- Camargo Ángeles R, Villanueva Ruiz CO, García Román V, Mendoza García JL, Conesa Peñuela FJ, Tenza Iglesias I, et al. Evaluación de una novedosa campaña de vacunación de la gripe en personal sanitario en la temporada 2011-2012. *Arch Prev Riesgos Labor.* 2014;17(1):26-30.
- Garcell HG, Ramirez EC. Influenza immunization coverage for healthcare workers in a community hospital in Qatar (2011-2012 and 2012-2013 seasons). *J Infect Public Health.* King Saud Bin Abdulaziz University for Health Sciences; [Internet] 2014 [consultado 13 enero de 2017];7(1):70-2. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jiph.2013.06.007>.
- Lu PJ, O'Halloran AC, Ding H, Williams WW BC. Influenza Vaccination of Healthcare Personnel by Work Setting and Occupation-US, 2014. *Am J Prev Med.* 2016;51(6):1015-26.
- Lim YC. Examining the views of key stakeholders regarding the provision of occupational influenza vaccination for healthcare workers in Australia. *Vaccine.* 2014;32(5):606-10.
- Llupia A, Garcia Basteiro AL, Olive V, Costas L, Rios J QS. New interventions to increase influenza vaccination rates in health care workers. *Am J Infect Control.* 2010;38:476-81.
- Montserrat Capdevila J, Godoy P, Marsal JR, Barbé Illa F. Factores asociados a recibir la vacunación antigripal en profesionales de atención primaria. *Gac Sanit.* 2015;29(5):383-6.
- Ministerio de Defensa. Inspección General de Sanidad. Recomendaciones campaña vacunación antigripal 2016-2017 en las Fuerzas Armadas. [Intranet] 2016 [consultado 13 de octubre de 2017].
- BGP Products Operations SL. Ficha técnica Influvac. 2017.
- Pano Pardo Jr, Martin Quiros A, Romero Gómez M, Maldonado J, Martin Vega A RNA et al. Perspectives from Spanish infectious diseases professionals on 2009 A (H1N1) influenza: The third half. *Clin Microbiol Infect.* 2011;17:845-50.
- Ministerio de Sanidad Servicios Sociales e Igualdad. Coberturas de vacunación en España. Datos estadísticos. [Internet]. 2016. [consultado 13 enero de 2017]. Disponible en: <http://www.mssi.gob.es/profesionales/saludPublica/prevPromocion/vacunaciones/coberturas.htm>.
- Expertos. Panel de Expertos. ¿Qué falla en la vacunación del personal sanitario?. Santiago de Compostela; [Internet] 2012. [consultado 13 enero de 2017]. Disponible en: [http://www.actasanitaria.com/fileset/file\\_Panel\\_de\\_Expertos\\_Gripe\\_48242.pdf](http://www.actasanitaria.com/fileset/file_Panel_de_Expertos_Gripe_48242.pdf).
- Miller BL, Ahmed F, Lindley MC WP. Increases in vaccination coverage of healthcare personnel following institutional requirements for influenza vaccination: a national survey of U.S. hospitals. *Vaccine.* 2011;29:9398-403.
- Europea DO de la U. L 348/71. Recomendación del Consejo de 22 de diciembre de 2009 sobre la vacunación contra la gripe estacional. (Texto pertinente a efectos del EEE) (2009/1019/UE). 2009.
- Sarriá TJ. Determinantes de la vacunación de la gripe en personas mayores de 65 años. *Rev Esp Salud Pública.* 2002;76:17-26.
- García de Codes Ilario A, Arrazola Martínez MP, de Juanes Pardo JR, Sanz Gallardo MI, Jaén Herrerera F LLE. Vacunación frente a la gripe en trabajadores de un hospital general. Estrategias para incrementar su cobertura. *Med Clin.* 2004;123:532-4.
- Jiménez García R, Hernández Barrera V, Carrasco Garrido P, Sierra oros MJ MHD et al. Influenza vaccination coverages among Spanish children, adults and health care workers. *Infection.* 2006;34:135-41.
- Ortiz MA, Abd KM, Caballero JM AM. Coverage and side effects of influenza A (H1N1)2009 monovalent vaccine among primary health care workers. *Vaccine.* 2011;6366-8.
- Bautista D, Vila B, Uso R, Tellez MZ. Predisposing, reinforcing and enabling factors influencing influenza vaccination acceptance among healthcare workers. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2006;27:73-7.
- Virseda S, Restrepo A, Arranz E, Magán-Tapia P F-RM et al. Seasonal and pandemic A (H1N1)2009 influenza vaccination coverage and attitude



- des among health-care workers in a Spanish University Hospital. *Vaccine*. 2010;28:4751-7.
25. Ripoll PF. Estudio transversal de vacunación antigripal en profesionales de la salud en tres centros de atención primaria [trabajo fin de grado]. Lleida. 2015.
  26. Hulo S, Nuvoli A, Sobaszek A, Salembier-trichard A. Knowledge and attitudes towards influenza vaccination of health care workers in emergency services. *Vaccine*. 2017;35(2):205-7.
  27. Kaboli F, Astrakianakis G, Li G, Guzman J NM et al. Influenza vaccination and intention to receive the pandemic H1N1 influenza vaccine among health-care workers of British Columbia, Canada: A cross-sectional study. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2010;31:31.
  28. Arrazola MP, Benavente S, De Juanes JR, García De Codes A, Gil P, Jaén F, et al. Cobertura vacunal antigripal de los trabajadores de un hospital general, 2004-2011. *Vacunas* [Internet]; 2012 [consultado 13 enero de 2017];13(4):138-44. Disponible en: [http://dx.doi.org/10.1016/S1576-9887\(12\)70055-9](http://dx.doi.org/10.1016/S1576-9887(12)70055-9).
  29. Martínez Baz I, Díaz González J, Guevara M, Toledo D, Zabala A, Domínguez A et al. Actitudes, percepciones y factores asociados a la vacunación antigripal en los profesionales de atención primaria de Navarra, 2011-2012. *An Sist Sanit Navar*. 2013;36(2).
  30. Commission E. 12 Commission staff working document. State of play on implementation of the Council Recommendation of 22 December 2009 on seasonal influenza vaccination (2009/1019/EU) [Internet]. 2014. [consultado 13 enero de 2017]. Disponible en: [http://ec.europa.eu/health/vaccination/docs/seasonflu\\_staffwd2014\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/health/vaccination/docs/seasonflu_staffwd2014_en.pdf).
  31. Pérez Ciordia I, Guillén Grima F, Aguinaga I BA. Cobertura vacunal y factores que motivan la actitud de vacunación antigripal en colectivos sociales (bomberos, docentes, policía y residencias geriátricas) en Navarra. *Vacunas*. 2016;17(1):4-10.
  32. Galicia García M. D, González Torga A, García González C, Fuster Pérez M, Garrigós Gordo I, López Fresneña N, et al. Vacunación de gripe en trabajadores sanitarios. Por qué se vacunan y por qué no se vacunan. *Enferm Infecc Microbiol Clin*. 2006;24(7):413-7. Disponible en: [http://apps.elsevier.es/watermark/ctl\\_servlet?\\_f=10&pident\\_articulo=13091777&pident\\_usuario=0&pcontactid=&pident\\_revista=28&ty=17&accion=L&origen=zonalectura&web=www.elsevier.es&lan=es&fichero=28v24n07a13091777pdf001.pdf](http://apps.elsevier.es/watermark/ctl_servlet?_f=10&pident_articulo=13091777&pident_usuario=0&pcontactid=&pident_revista=28&ty=17&accion=L&origen=zonalectura&web=www.elsevier.es&lan=es&fichero=28v24n07a13091777pdf001.pdf).
  33. Sanchez Paya J, Hernandez Garcia I, Garcia Roman V, Camargo Angeles R, Barrenegoa Sanudo J, Villanueva Ruiz CO, et al. Influenza vaccination among healthcare personnel after pandemic influenza H1N1. *Vaccine*. 2012 Jan;30(5):911-5.
  34. Ingles Torruella J, Gil Soto R, Carreras Valls R, Valverde Lozano J, Benito Carreras D. Reacciones adversas de la vacuna de la gripe estacional y la vacuna de la gripe AH1N1 en personal sanitario. *Arch Prev Riesgos Labor*. 2013;16:11-6.
  35. Velasco Muñoz C, Guillermo Sequera V, Vilajeliu A, Aldea M, Mena G, Quesada S, Varela P, Olivé V, Bayas JM TA. Sistema de autodeclaración de acontecimientos adversos y cobertura de vacunación antigripal en profesionales sanitarios en un hospital universitario de tercer nivel. *Med Clin (Barc)* [Internet] 2016 [consultado 13 enero de 2017];146(4):155-9. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.medcli.2015.11.010>.
  36. Escuela Nacional de Sanidad (ENS). Instituto de Salud Carlos III - Ministerio de Ciencia e Innovación. Miguel Ángel Royo Bordonada, Javier Damián Moreno. "*Método epidemiológico*". Madrid: ENS - Instituto de Salud Carlos III, Octubre de 2009.

# Diseño de oligonucleótidos sonda para la detección de virus de interés en biodefensa

González-López, L.<sup>1</sup>, Peraile Muñoz, I.<sup>2</sup>, Rozas Sanz, G.<sup>1</sup>, Cabria Ramos, J. C.<sup>1a</sup>, Lorenzo Lozano, P.<sup>1</sup>

*Sanidad mil. 2018; 74 (3): 151-157, ISSN: 1887-8571*

## RESUMEN

**Antecedentes:** Los virus causan enfermedades en el hombre como la gripe, la rabia, la fiebre amarilla o la fiebre hemorrágica. Además, presentan características como alta variabilidad genética, virulencia y fácil transmisión y producción con infraestructuras mínimas, lo que les convierte en un problema de salud pública y de bioseguridad. Por todo ello, desarrollar sistemas de biodetección precisos y versátiles es un reto ante el cual, la tecnología de micromatrices de ADN, se presenta como un sistema de ideal. **Objetivos:** Diseño de oligonucleótidos sonda para la detección de especies pertenecientes a nueve familias de virus de interés en biodefensa. **Material y Métodos:** Se seleccionaron familias de virus de interés en biodefensa, se buscaron los genomas completos de los virus de referencia de cada una de ellas en las bases de datos (GenBank) y se identificaron fragmentos de 60 nucleótidos que cumplieran determinados condicionantes estructurales, evaluándose con BLASTN su capacidad de hibridación cruzada. **Resultados:** Se obtuvieron los genomas de referencia de virus pertenecientes a nueve familias. Se diseñaron un total de 54 nucleótidos sonda, seis de ellos correspondientes al virus de la gripe A tipo H1N1 y se clasificaron las secuencias según su índice de identidad, permitiendo predecir la capacidad diagnóstica de las sondas diseñadas. **Conclusiones:** Se han encontrado secuencias suficientes para identificar nueve familias de virus, de interés en la biodefensa, mediante la tecnología de hibridación de micromatrices de ADN.

**PALABRAS CLAVE:** Micromatriz, Sonda, Virus, ADN, ARN, BLASTN.

## Oligonucleotide probes design for the detection of interesting in biodefense viruses

**SUMMARY: Background:** Viruses cause human diseases such as influenza, rage, yellow fever and hemorrhagic fever. In addition, they have characteristics such as high genetic variability, virulence and easy transmission and production with minimum level of infrastructure, which make them not only a public health but also a biosecurity problem. Therefore, the development of accurate and versatile biodetection systems is a challenge in which DNA microarray technology is released as an ideal system. **Objectives:** Probe design for virus detection by microarray technology. **Materials and Methods:** Virus families with interest in biodefense were selected and the complete genomes of the reference viruses were searched in the databases (GenBank). Fragments of 60 nucleotides with some specific physical characteristics were identified. Finally, cross-hybridization capacity was also evaluated with BLASTN software. **Results:** Viral genomes from nine families were obtained. A total of 54 probe nucleotides were designed, six of them corresponding to influenza A type H1N1 virus and the sequences were classified according to their identity index, allowing to predict the diagnostic capacity of the designed probes. **Conclusion:** It has been found enough sequences to identify nine virus families with interest in biodefense by means of the DNA microarray technology.

**KEY WORDS:** Microarrays, Probe, Virus, DNA, RNA, BLASTN.

## INTRODUCCIÓN

Los virus son partículas infecciosas acelulares que requieren para su replicación las maquinarias celulares básicas de la célula hospedadora, constituyendo, por tanto, partículas parasita-

rias. Estos virus causan enfermedades como la gripe, la rabia, la fiebre amarilla o la fiebre hemorrágica<sup>1</sup>. Además, presentan otras características como su alta virulencia, inmunidad no generalizada y fácil transmisión y producción con infraestructuras mínimas, lo que les convierte en un problema de salud pública y de bioseguridad, pudiendo ser manipulados para su uso como agentes de guerra biológicos<sup>1,2</sup>. Respecto a esto, la peculiaridad de explotar mecanismos genéticos para crear variabilidad les otorga una mayor peligrosidad al ser agentes cambiantes, lo que implica mayor complicación a la hora de ser detectados. Un ejemplo son las epidemias estacionales causadas principalmente por el virus de la gripe A y B<sup>3,4</sup>. Habitualmente, el diagnóstico clínico por infección viral se realiza en base a la sintomatología y al aislamiento de los virus a partir de fluidos vitales del individuo afectado y detección inmunológica, aunque en algunos casos se puede cultivar (y por lo tanto replicar) el virus *in vitro*, lo que facilita su identificación<sup>5</sup>. Sin embargo, estas técnicas consumen

<sup>1</sup> Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial "Esteban Terradas". Área de Defensa Biológica, Departamento de Sistemas de Defensa NBQ y Materiales Energéticos. Madrid.

<sup>2</sup> Ingeniería de Sistemas para la Defensa de España (ISDEFE). a T. Col.

**Dirección para correspondencia:** Paloma Lorenzo Lozano. Área de Defensa Biológica, Departamento de Sistemas de Defensa NBQ y Materiales Energéticos. Subdirección General de Sistemas Terrestres. Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial "Esteban Terradas". Ctra. M301, km 10,5, C.P. 28330, San Martín de la Vega (Madrid). Tfno. 911742367. lorenzopl@inta.es.

Recibido: 1 de marzo de 2018

Aceptado: 3 de abril de 2018

doi: 10.4321/S1887-85712018000300003

tiempo, tienen bajos niveles de sensibilidad y no siempre es posible la obtención de cultivos virales *in vitro*, por lo que se hace necesaria la aplicación de una tecnología que permita identificar el agente etiológico de la enfermedad de forma sencilla. El desarrollo de diferentes tecnologías en el ámbito de la biología molecular permite en la actualidad realizar un diagnóstico temprano y rápido de la presencia de agentes virales en muestras naturales<sup>6</sup>. Las metodologías basadas en la amplificación de ADN a partir de cantidades muy bajas de ADN molde (detección por la reacción en cadena de la polimerasa, PCR; del inglés, “Polymerase Chain-Reaction”) pueden no ser apropiadas en el caso de agentes virales, dado la gran variabilidad que presentan en lo referente a la naturaleza y estructura de sus genomas<sup>7,8</sup>. Por todo ello, la versatilidad de la tecnología de micromatrices de ADN, capaz de crear diseños “a la carta” con nuevas sondas específicas, se presenta como un sistema de biodetección ideal para estos agentes con genomas tan variables, superando las limitaciones de las tecnologías basadas en PCR<sup>9,10,11</sup>.

## MATERIAL Y MÉTODOS

### Elección de virus patógenicos

Se seleccionaron nueve familias de virus de interés en bio-defensa (*Arenaviridae*, *Bunyaviridae*, *Flaviviridae*, *Paramyxovi-*

*ridae*, *Picornaviridae*, *Poxviridae*, *Rhabdoviridae*, *Togaviridae* y *Orthomyxoviridae*) cuyos integrantes presentan la mayor parte de las características de un agente de guerra biológica: alta virulencia, fácil transmisión, inmunidad no generalizada, ausencia de tratamiento efectivo y posibilidad de ser producidos y multiplicados en un laboratorio con unas infraestructuras mínimas.

### Identificación de los genomas de los virus de interés

Se obtuvo la secuencia de los genomas de varias especies de las familias indicadas anteriormente en la base de datos del NCBI <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/genome/>>.

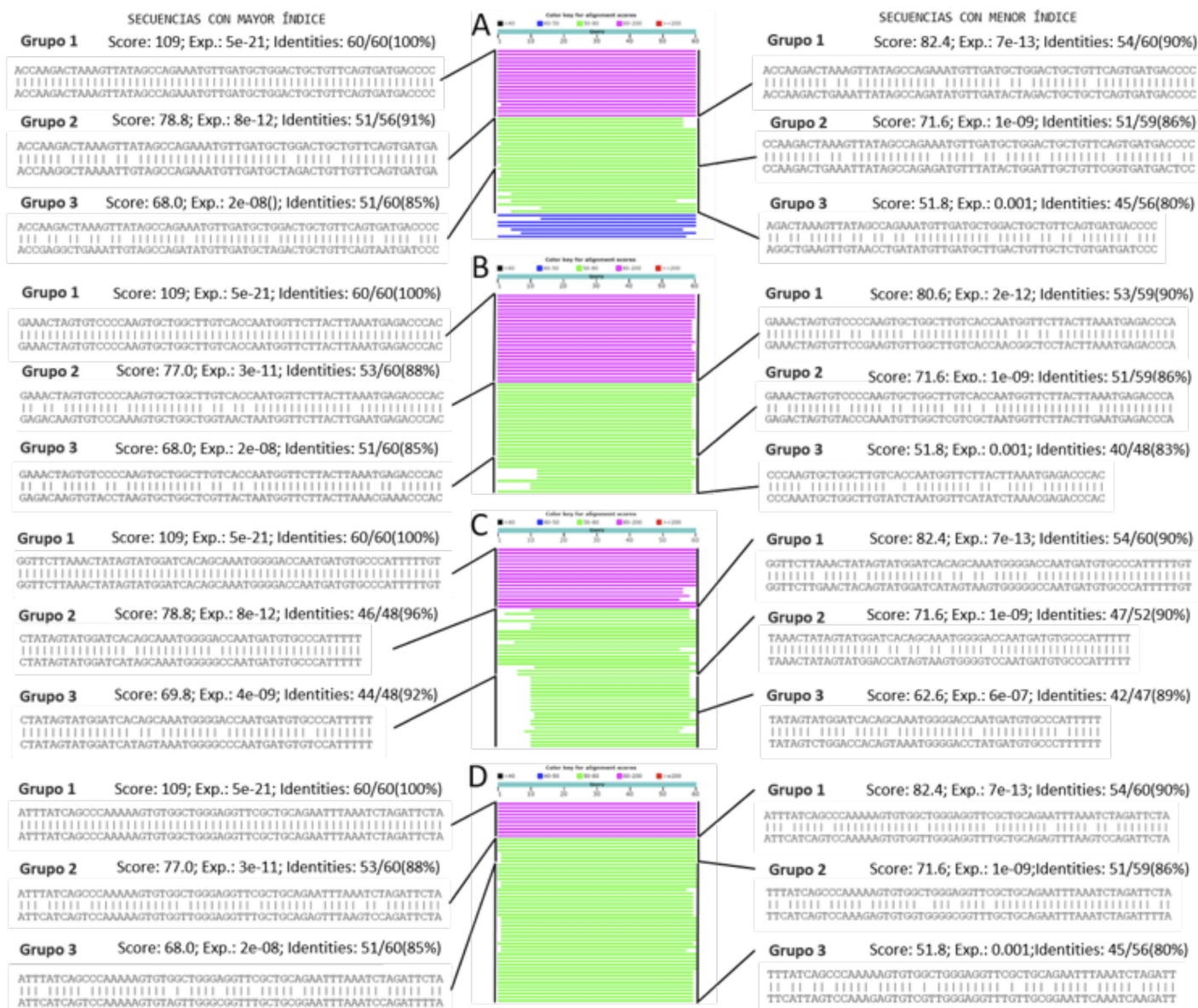
### Diseño de sondas específicas para la identificación de los virus de interés

Se identificaron fragmentos de 60 nucleótidos que cumplirían determinados condicionantes estructurales, en base a parámetros físicos como el contenido en Guanina y Citosina (G+C), la temperatura de fusión (Tm; del inglés, “Temperature of melting”)<sup>12</sup>, y la probabilidad de formar estructuras secundarias intramoleculares.

**Tabla 1.** Características de los genomas de los virus de interés.

Familia	Virus de referencia	Acrónimo	Cepa	Tamaño (b)	Genes	NChr <sup>1</sup>
<i>Arenaviridae</i>	<b>Género <i>Arenavirus</i></b>					
ssRNA [-] de 10 kb de longitud, 2 cromosomas: L y S.	virus de la Coriomeningitis Linfocítica	LCM-1	Armstrong 53b	10.056	4	2
	virus Tacaribe	TCRV		10.534	4	2
<i>Bunyaviridae</i>	<b>Género <i>Hantavirus</i></b>					
ssRNA [-] de 11,5 kb de longitud, 3 cromosomas: L, M y S.	virus Hantaan de la Fiebre Hemorrágica de Corea	HTNV	76-118	11.845	3	3
	<b>Género <i>Phlebovirus</i></b>					
	virus de la Fiebre del Valle del Rift	RVFV	ZH-548	11.979	4	3
<i>Flaviviridae</i>	<b>Género <i>Flavivirus</i></b>					
ssRNA [+].	virus del Dengue tipo 3	DENV3	D3/H/IMTSSA	10.707	1	1
	virus de la Fiebre Amarilla	YFV	cepa 17D	10.862	1	1
	virus del Nilo Occidental	WNV	956	10.962	3	1
<i>Paramyxoviridae</i>	<b>Género <i>Paramyxoviridae</i></b>					
ssRNA [-] de 15-20 kb de longitud.	virus Hendra	HeV		18.234	8	1
<i>Picornaviridae</i>	<b>Género <i>Aphthovirus</i></b>					
ssRNA [+] de 7,5-8,5 kb de longitud.	<i>Aftovirus</i> o virus de la Fiebre Aftosa, serotipo O	VFA	FMDV serotipo O	8.134	1	1
<i>Poxviridae</i>	<b>Género <i>Chordopoxviridae</i></b>					
dsDNA de más de 150 kb de longitud.	virus Vaccinia	VACV	Western Reserve	194.711	223	1
<i>Rhabdoviridae</i>	<b>Género <i>Tibrovirus</i></b>					
ssRNA [-] de 12 kb de longitud.	virus de la Estomatitis Vesicular	VEV		11.161	6	1
<i>Togaviridae</i>	<b>Género <i>Alphavirus</i></b>					
ssRNA [-] de 12 kb de longitud.	virus de la Encefalomyelitis Equina Venezolana	VEE	ssp. North American	11.444	4	1
<i>Orthomyxoviridae</i>	<b>Género <i>Influenza virus A</i></b>					
ssRNA [-].	Virus de la Gripe A estirpe H1N1	H1N1	A/Puerto Rico/8/34	13.588	12	8

NChr<sup>1</sup>: número de fragmentos o cromosomas en los que se distribuye el genoma.



**Figura 1.** Similitud de secuencia entre las sondas diseñadas para LCM-1 y otras secuencias de virus de la familia Arenaviridae. A, sonda 01. B, sonda 02. C, sonda 03. D, sonda 04. A la izquierda se muestra el alineamiento entre la sonda problema (arriba) y la secuencia con mayor puntuación dentro de cada grupo (abajo); en el centro, una representación gráfica elaborada por BLASTN; y a la derecha de cada panel se muestra el alineamiento entre la sonda problema (arriba) y la secuencia con menor puntuación dentro de cada grupo (abajo). La clasificación por grupos es la siguiente: Grupo 1, secuencias con un valor S de BLASTN superior a 80; Grupo 2, secuencias con un valor S de BLASTN entre 70 y 80; Grupo 3, secuencias con un valor S de BLASTN entre 50 y 70.

**Análisis de la posibilidad de hibridación cruzada de las sondas con muestras de diferentes especímenes.**

Se evaluó la capacidad de hibridación de las sondas con otras muestras correspondientes a diferentes estirpes de un misma especie o a diferentes especies de la misma familia mediante un análisis BLASTN<sup>13</sup> <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/BLAST/>> contra todas las secuencias presentes en GenBank<sup>14</sup>, de manera que las secuencias más parecidas a la de la sonda tendrán mayor probabilidad de ser detectadas de forma cruzada.

**RESULTADOS**

**Identificación de los genomas de los virus de interés**

En la actualidad hay disponibles 3.530 genomas de virus en la base de datos del NCBI. En este trabajo se han identificado los genomas de referencia de los virus pertenecientes a las familias indicadas en la Tabla 1.

**Tabla 2.** Secuencias y parámetros físicos de las sondas diseñadas.

Sonda	Secuencia 5'→3'	GC (%) <sup>1</sup>	Tm <sup>2</sup>	Tm Adj <sup>3</sup>	Chr <sup>4</sup>
LCM-1_01	ACCAAGACTAAAGTTATAGCCAGAAATGTTGATGCTGGACTGCTGTTTCAGTGATGACCCC	45	72,1	83,7	S
LCM-1_02	GAAACTAGTGCCCCAAGTGCTGGCTTGTCACCAATGGTTCTTACTTAAATGAGACCCAC	47	72,8	84,5	S
LCM-1_03	GGTTCTTAAACTATAGTATGGATCACAGCAAATGGGGACCAATGATGTGCCATTTTTGT	40	70,1	81,6	L
LCM-1_04	ATTTATCAGCCAAAAAGTGTGGCTGGGAGGTTTCGTCGAGAATTTAAATCTAGATTCTA	40	70,1	81,6	L
TCRV_01	CAGTGAGTTTGAATCCATCAGGTATCACTTTAGGGAGAGTGGGACATGGGATTCATGAT	45	72,1	83,7	L
TCRV_02	CACCTTCCATTTTCTCTCAAATTTCTTGGATTGACCCCTCACAAATGTTTCCAATAGTA	37	68,7	80,4	L
TCRV_03	AGGATTTCAAAAAGAGCTCAGTGAAAGAGTTAGACAATTTGCCTAGGATCCACTGTGCC	42	70,8	82,5	S
TCRV_04	CAATGCTGTCCGCAATCAGCTTAGCGTCTTTAAAAATATCTGACTTGACTGTTTGGGTGA	43	71,5	82,9	S
HTNV_01	CCAAAAGATGAAACTCTGTGCCATCTTTGACAATTTACGTTATCTTATACCTGCAGTAAC	36	68,1	79,8	L
HTNV_02	GCTGGATTGAAATGGGAAAACCAATATCCATGTATTTGTTATAAGAAGTGTGTCTCT	35	68,0	79,6	L
HTNV_03	TGATGCATTATTCATTATGGATACTTGGAAACCAAGTATGATGGGACTGACTGGTTTTT	37	68,7	80,4	L
HTNV_04	AGGCTATACGCCAGCATGCAGAAGCAGCTGGCTGTAGCATGATTGAAGATATTGAGTCAC	48	73,5	84,9	S
RVFV_01	ACCACAACAGGGATGATGCAGGGAATACTGCATTATACTTCTCACTATTACACACCATT	42	70,8	82,5	L
RVFV_02	TGTTGTACAATGGTTACTTTAAAAATAAAGAAGAAGAGACTGAGCCTTCGTCCTTTCT	35	68,0	79,6	L
RVFV_03	GCCTCATAGATCAGTACGTGTAAGTAATATGTTGAAATAAGTAGACACAAGCAAACT	35	68,0	79,6	M
RVFV_04	TGCATCAAACGTTGCACCTCCACCAGCGAAGCCTTTTCAGAGACTTATTGATCTAATAGG	45	72,1	83,7	S
DENV3_01	AGCTGCGTTTACAACATGATGGGCAAGAGAGAGAAAAAACTTGGAGAGTTTGGTAAAGCA	42	70,8	82,5	1
DENV3_02	GATAATAATGGATGAGGCTCATTTCACAGACCCAGCCAGTATAGCGGCTAGAGGGTACAT	47	72,8	84,5	1
DENV3_03	ACATGGGAGAAGCGGCTGCTGGTATGGCAATCAGACCCATTAATGAGAAAGAAG	47	72,8	84,5	1
DENV3_04	AAGATACCCGGAGGAGCCATGTATGCTGATGACACAGCCGGTTGGGACACAAGAATAACA	50	74,2	85,7	1
YFV_01	AAGAATGGCAATGACTGACACAACCCCTTTTGGACAGCAAAGAGTGTTTAAAGAAAAAGT	45	72,1	83,7	1
YFV_02	CGGACTTGTGTGTACAACATGATGGGAAAAGAGAGAAGAAGCTGTCAGAGTTTGGGAAA	55	76,2	87,8	1
YFV_03	GCCATATGGTATATGTGGCTGGGAGCGCGGTATCTTGAGTTTGGAGCCCTGGGATCCTG	50	74,2	85,7	1
YFV_04	GGATGACCACGGAAGACATGCTTGAGGTGTGGAACAGAGTATGGATAACCAACAACCCAC	50	74,2	85,7	1
WNV_01	TACAACATGATGGGAAAAGAGAGAGAAGAAGCCTGGAGAGTTCGGCAAAGCTAAAGGCAGC	48	73,5	84,9	1
WNV_02	TGGGATTTGTCTATCACCACAGACATATCAGAAATGGGAGCCAACTTCAAGGCGAGCAGA	47	72,8	84,5	1
WNV_03	GAAGGACTAGAGTTAGAGGAGACCCCTGCGCAAAAACACCAAAAAGAAACAGCATATTGA	45	72,1	83,7	1
WNV_04	AACTACAACCTGTTTATAATGGATGAAGCCATTTTCAGGATCCAGCGAGCATCGCAGCC	50	74,2	85,7	1
HeV_01	GTAGAATTATATTGCCAGAGCCGCACATGAAATTTTAGATAATCTTTGACAGGTGCTA	37	68,7	80,4	1
HeV_02	GGTGTGTTTTTGGTTCAGAGACATTTGGTGGACGAGACAAGATCTGCTTGCAGCAATATTA	43	71,5	82,9	1
HeV_03	TGCTAAAATGACATATAAGATGCGTGCCTGTCAGGTAATTTGCTGAAGCTTTGATTGCATC	40	70,1	81,6	1
HeV_04	TTCTCCAAAAGTGTGAATCAAGAACCAGGCGATGCAAGCTTCTTAGATTGGGCTAGTG	45	72,1	83,7	1
VFA_01	GGACGACTTGGGCCAAAACCCAGACGGCAAAAGACTTCAAGTACTTTGCCAAAATGGTATC	50	74,2	85,7	1
VFA_02	GCCCGACCTGACACTTTGACGGTTACAATCAGCAGCCGTCGTCGTGATGGACGACTT	57	76,9	88,6	1
VFA_03	ACCCGAAAACAGCTTCTGAACCTTCGACCTCTCAAGTTGGCGGGAGACGTTGAGTCCAA	53	75,6	87	1
VFA_04	TTTTACAAACCTGTGATGGCTCGAAGACCTTCGAGGCCATCTCTCTTTGACGCGCGT	55	76,2	87,8	1
VACV_01	CTAATTCTACATATGGTGGATTGGTAATTAATATATCATGCTCAGTAATGGATATTCTG	30	66,0	77,5	1
VACV_02	AAAGGACCTAATCCATTTATCGCTAACATGCATTTGAAAAGATCTGTATTCTGTAGCGAA	35	68,0	79,6	1
VACV_03	TTTCCACATGTCATCGAAATGGTAGATATAGAACAATTTACTTTTAGTAACGTATGTGAA	30	66,0	77,5	1
VACV_04	TCGACGGAGATGAAGAATGGATGATATTGGAGCAAAATCCTAAAGCCGTAATTGAACAAA	38	69,4	80,8	1
VEV_01	GGCAGAGAGATAATATCTCCAAGACCTCTTCATCGAAGATCAAGGAGATAAACCAACTC	43	71,5	82,9	1
VEV_02	TCCCTAATGTCTTGGAAATTCGAGATACTTTGTAATTCAGCAATATTGATAAAGACT	32	66,7	78,4	1
VEV_03	CGGCTGGATGTGTCATGCATCCAAATGGGTACCACATGTGACTTCAGGTGGTACGGACC	55	76,2	87,8	1
VEV_04	AAGGCTATTCAAGCAGACGGTTGGATGTGCCATGCTTCTAAATGGGTTACTACTTGCAT	45	72,1	83,7	1
H1N1_01	GCAGCGAGCCGATCGTGCCTTCTTTGACATGAGTAATGAAGGATCTTATTCTTCGGA	48	73,5	84,9	5
H1N1_02	GCAACTTATCAGAGGACAAGGGCTCTTGTTCGCACCCGGAATGGATCCCAGGATGTGCTCT	53	75,6	87	5
H1N1_03	AGGATGATGGAAAGTGCAAGACCAGAAGATGTGCTTTCCAGGGGCGGGGAGTCTTCGAG	53	75,6	87	5
H1N1_04	AGAATGTGCAACATTTCTCAAAGGGAAATTTCAAAGTCTGCACAAAAAGCAATGATGGAT	37	68,7	80,4	5
H1N1_05	TCAGTTCTGGATGTGTTCTAATGGATCTTTCAGTGCAGAATATGCATCTGAGATTAGA	38	69,4	80,8	4
H1N1_06	TAAAAAAGTTGATGATGGATTCTGGACATTTGGACATAATGCAGAATTGTTAGTTCT	30	66,0	77,5	4

GC (%)<sup>1</sup> (% Guanina y Citosina), Tm<sup>2</sup> (temperatura de fusión), Tm Adj<sup>3</sup> (temperatura de fusión ajustada en solución)<sup>11</sup>, Chr<sup>4</sup> (fragmento cromosómico del que deriva)

**Diseño de sondas específicas para la identificación de los virus de interés**

Para el diseño de las sondas se utilizó un programa informático creado por la Unidad de Genómica del Centro Nacional de Biotecnología (CNB-CSIC), (Madrid, España). Las sondas seleccionadas para las especies pertenecientes a las familias de estudio se muestran detalladamente en la Tabla 2.

**Análisis de la posibilidad de hibridación cruzada de las sondas con muestras de diferentes especímenes**

El análisis BLASTN permitió determinar la similitud de secuencia entre las sondas diseñadas y todas las secuencias presentes en GenBank, de manera que las secuencias más parecidas tendrán mayor probabilidad de ser detectadas de forma cruzada. En general, se han agrupado las secuencias en tres categorías en función de su grado de homología con la sonda empleada. Ob-



## Diseño de oligonucleótidos sonda para la detección de virus de interés en biodefensa

teniendo una puntuación BLASTN superior a 80 para el primer grupo de secuencias, entre 70 y 80 para el segundo grupo y entre 50 y 70 para el tercero, con índices de identidad superiores al 90%; entre 86 y 90% y entre 80 y 86% respectivamente. La clasificación de los grupos para cada una de las familias en estudio se detalla a continuación:

### Familia Arenaviridae

#### *LCM-1 (cepa Armstrong 53B)*

La sonda 01, en el Grupo 1 reconoce siete estirpes o aislados diferentes de LCM-1, en el Grupo 2, 11 estirpes diferentes de LCM-1 y en el Grupo 3, secuencias de cinco aislados de LCM-1, siete estirpes del virus Junin y una estirpe de los virus Naturduori y Dandenong. La sonda 02, en el Grupo 1 reconoce secuencias pertenecientes a 11 estirpes de LCM-1, el Grupo 2 incluye secuencias de 15 cepas de LCM-1 y el Grupo 3 incluye dos estirpes de LCM-1, cinco cepas de virus Lassa y una estirpe de los virus Momeia y virus Lunk. La sonda 03 incluye en el Grupo 1, 10 variantes genotípicas de LCM-1; en el Grupo 2, 10 estirpes de LCM-1 y una cepa de virus Dandenong; y en el Grupo 3, tres cepas de LCM-1, 34 estirpes de virus Lassa, dos cepas de los virus Ippy y virus Kodoko y una cepa de los virus Lunk y virus “Merino Walk”. La sonda 04 incluye en el Grupo 1, siete genomas de LCM-1; en el Grupo 2, seis genomas de LCM-1; y en el Grupo 3, 11 estirpes de LCM-1, 11 cepas de virus Lassa virus, dos estirpes del virus Mobala y una del virus Ippy (Figura 1, Tabla 3).

#### *TCRV*

Las sondas diseñadas para este virus podrían detectar hibridación cruzada con otros virus de la misma especie, fundamentalmente virus Junin y virus Machupo y, en menor medida virus Amapari y virus Ocozocoautla de Espinosa.

### Familia Bunyaviridae

#### *HTNV (cepa 76-118)*

Las secuencias devueltas por BLASTN de las cuatro sondas diseñadas para HTNV ofrecen la posibilidad de hibridar con muestras correspondientes a aproximadamente 40 virus diferentes, además de HTNV.

#### *RVFV (cepa ZH-548)*

Respecto al análisis realizado para las sondas correspondientes a RVFV, estas reconocen un número limitado de otros virus pertenecientes al mismo género. No obstante, las sondas 01 y 02, tienen un alto grado de homología con otros virus de la misma familia.

### Familia Flaviviridae

El análisis de similitud entre las sondas diseñadas para DENV3 (D3/H/IMTSSA), YFV (17D) y WNV (956) y las secuencias de virus pertenecientes a esta familia reconocerán 16, 40 y 96 especies de virus diferentes con muy alta afinidad, con

**Tabla 3.** Similitud de secuencia entre las sondas diseñadas para LCM-1 y otras secuencias de virus de la familia Arenaviridae.

Grupo	Especie	Sonda 01	Sonda 02	Sonda 03	Sonda 04
Grupo 1	virus de la Coriomeningitis Linfocítica	7	11	10	7
Grupo 2	virus de la Coriomeningitis Linfocítica	11	15	10	6
	virus Dandenong	-	-	1	
Grupo 3	virus de la Coriomeningitis Linfocítica	5	2	3	11
	virus Dandenong	1	-	-	-
	virus Junin	7	-	-	-
	virus Naturduori	1	-	-	-
	virus Lassa	-	5	34	11
	virus Lunk	-	1	1	-
	virus Mopeia	-	1	-	-
	virus Ippy	-	-	2	1
	virus Kodoko	-	-	2	-
	virus Merino Walk	-	-	1	-
	virus Mobala	-	-	-	2

Los números indican la cantidad de estirpes correspondientes a cada uno de los virus correspondientes a cada uno de los grupos y sondas. La clasificación de los grupos es como en la Figura 1.

elevados índices de identidad y con un nivel más bajo de hibridación respectivamente.

### Familia Paramyxoviridae

Todas las sondas diseñadas para HeV reconocen específicamente las 11 estirpes del mismo.

### Familia Picornaviridae

El análisis de similitud entre las cuatro sondas diseñadas para el serotipo O del virus de la fiebre aftosa y las secuencias de virus pertenecientes a esta familia indica que estas reconocen diferentes estirpes de este serotipo y un buen número de cepas de los serotipos A, C y Asia y en menor medida SAT1, SAT2 y SAT3. Además, la sonda 02 tiene altos índices de identidad con secuencias de diferentes virus; entre ellos, el género enterovirus.

### Familia Poxviridae

La comparación de las cuatro sondas diseñadas para VACV con las de diferentes virus pertenecientes a la misma familia indican que estas reconocerán con muy alta afinidad muestras correspondientes a los virus de la viruela humana (“variola virus”) y bovina (“cowpox virus”). Asimismo, se predice hibridación cruzada con otros virus de la misma familia, como el virus de la viruela del mono y otros virus relacionados. En cuanto a las secuencias clasificadas en los grupos 2 y 3, se pueden encontrar varios virus relacionados, causantes de enfermedades en mamíferos.

### **Familia Rhabdoviridae**

Las sondas seleccionadas para VEV reconocerán con muy alta afinidad diferentes estirpes del mismo virus y con menos afinidad otras especies de la familia.

### **Familia Togaviridae**

La sonda 01 de VEE” (ssp.”North American”) tiene una alta probabilidad de hibridar de forma estable con muestras procedentes de los virus de la Encefalomieltis Equina del Este y del Oeste. Atendiendo a secuencias con un menor grado de identidad (grupos 2 y 3), las sondas diseñadas podrían detectar un buen número de virus, entre ellos el virus de la Fiebre de Chikungunya, virus Mayaro, virus Sindbis y virus del río Ross.

### **Familia Orthomyxoviridae**

Las sondas 01 y 02 seleccionadas para la estirpe H1N1 (A/Puerto Rico/8/34) del virus de la Gripe A, formarían parte del primer grupo donde aproximadamente el 40-50% de las secuencias con mayor índice de identidad nucleotídica corresponden precisamente a los virus de la estirpe H1N1, con valor BLASTN<sup>10</sup> mayor de 80 y que, por lo tanto, resultan prácticamente idénticas a la sonda. Por su parte, las sondas 03 y 04 tienen un amplio rango de reconocimiento de diferentes estirpes del virus de la Gripe A, ya que aproximadamente el 17% de las secuencias de mayor índice de identidad corresponden al tipo H1N1. Un porcentaje similar de secuencias corresponde al tipo N5H1, además de observar porcentajes relativamente elevados de secuencias correspondientes al resto de tipos de virus de la Gripe A. Por último, las sondas 05 y 06 tienen un patrón de reconocimiento particularmente específico de H1N1, ya que más del 75% de las secuencias corresponden a esta estirpe, mientras que el resto de estirpes virales están mucho menos representadas. En este último caso cabe destacar, además, que el número de secuencias con un índice BLASTN<sup>10</sup> superior a 80 (Grupo 1) es bastante inferior al observado para el resto de las sondas, lo que es también indicativo de su mayor especificidad por el tipo H1N1 del virus de la Gripe A.

## **DISCUSIÓN**

Históricamente los métodos utilizados para la detección de virus precisaban del aislamiento y cultivo *in vitro* de los mismos a partir de una muestra tomada del paciente<sup>5</sup> o del uso de técnicas inmunológicas<sup>15</sup>. Estos métodos diagnósticos consumen mucho tiempo y resultan muy costosos, además no todos los virus se pueden cultivar y los inmunoensayos dependen de la calidad y disponibilidad del antisuero y de la constante evolución de los serotipos virales. Las técnicas basadas en la amplificación de ácidos nucleicos son muy rápidas y sensibles<sup>6</sup>, pero tienen una capacidad limitada para multiplexación<sup>16,17</sup>. También son altamente específicas, esto es una ventaja para detectar un virus cuya secuencia es conocida, pero una gran desventaja para el descu-

brimiento de nuevas especies, o para detectar cepas variantes de una especie conocida.

La utilización de micromatrices de ADN para la detección de virus se postula como una buena alternativa por lo que respecta al coste, tiempo de procesamiento, sensibilidad, especificidad y capacidad de detectar nuevos organismos y serotipos<sup>18,19,20</sup>.

El éxito de la tecnología de hibridación de micromatrices depende de un correcto diseño de la colección de fragmentos diferentes de ADN (oligonucleótidos sonda) que se depositan sobre el soporte sólido. La utilización de secuencias altamente conservadas dentro de una misma familia, permite maximizar la probabilidad de que todos los miembros de la misma, incluidos los no secuenciados, no identificados o aquellos que hubieran evolucionado puedan ser detectados<sup>21</sup>. Además, debido al alto índice de variación nucleotídica que pueden presentar diferentes cepas/aislados es recomendable que las sondas diseñadas sean capaces de hibridar con el mayor número posible de estirpes pertenecientes a la misma especie. Por tanto, las matrices se deben diseñar con una combinación de sondas de alta especificidad frente a regiones conservadas, de modo que puedan usarse en modo de detección y descubrimiento<sup>21</sup>.

Teniendo en cuenta estas consideraciones, en este trabajo se han diseñado cuatro oligonucleótidos sonda (60 nt) con una alta especificidad para 12 virus pertenecientes a las familias en estudio (*Arenaviridae*, *Bunyaviridae*, *Flaviviridae*, *Paramyxoviridae*, *Picornaviridae*, *Poxviridae*, *Rhabdoviridae* y *Togaviridae*) y seis sondas correspondientes al virus de la Gripe A tipo H1N1. El análisis de las sondas diseñadas para el virus de la Gripe A (familia *Orthomyxoviridae*) muestran la posibilidad de detectar todos los tipos de virus pertenecientes a la misma especie. Además, tres sondas de tres especies de la familia *Flaviviridae* (DENV3, YFV y WNV) podrían detectar con una alta probabilidad la presencia de 16 especies de la misma familia y con una menor probabilidad, hasta 100 especies diferentes, lo que incrementa la capacidad diagnóstica de las sondas diseñadas. Este hecho es de especial relevancia si se tiene en cuenta que esta familia incluye algunos de los géneros y especies más virulentos y que, por tanto, pueden ser susceptibles de ser empleados como agentes de guerra biológica. Las sondas diseñadas para el virus Hendra (familia *Paramyxoviridae*), a diferencia de la anterior, tienen una capacidad más limitada de hibridar de forma cruzada con otras especies, si bien se podrían detectar 16 especies diferentes, algunas de ellas representadas por más de una estirpe.

El análisis de la capacidad teórica de hibridación cruzada de las sondas diseñadas en este trabajo, demuestra que todas ellas son capaces de detectar, con diferente grado de especificidad, otros virus de la misma especie o diferentes especies dentro de una misma familia. Además, la hibridación cruzada entre sondas y secuencias similares, pero no idénticas, permitiría la detección de nuevas especies siempre que estuvieran estrechamente relacionadas con las que se utilizaron para el diseño de la sonda<sup>11</sup>.

En base a los resultados obtenidos se puede predecir que este nuevo diseño bioinformático de sondas, puede ser muy eficaz como una posible herramienta diagnóstica en el estudio de patogénesis virales, descubrimiento de virus en enfermedades de etiología desconocida, así como en casos de bioterrorismo<sup>22,23</sup>.

## AGRADECIMIENTOS

Laura González López agradece, al Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial “Esteban Terradas”, la Beca de Formación concedida (Resolución 3D0/38136/2015, de 21 de septiembre).

## BIBLIOGRAFIA

1. Baños P. Terrorismo NRBQ. Visión Geopolítica analiza las posibilidades de un gran atentado nuclear, biológico, químico o radiológico, en Europa. [Internet]. [Consultado 2016 Feb 22]. Disponible en <[http://www.tendencias21.net/Terrorismo-NRBQ\\_a42634.html](http://www.tendencias21.net/Terrorismo-NRBQ_a42634.html)>.
2. Thavaselvam D, Vijayaraghavan R. Biological warfare agents. *J Pharm Bioallied Sci* 2010;2(3):179-188.
3. Pérez Breña P. Gripe: estrategia para la prevención de un riesgo silente. *Rev Esp Quimioter* 2009; 22(1):5-6.
4. Clancy S. Genetics of the influenza virus. *Nature Education* 2008; 1(1):83.
5. Enders J. Cytopathology of virus infections: particular reference to tissue culture studies. *Annu Rev Microbiol* 1954;8:473-502
6. Zhang W, Evans D. Detection and identification of human influenza viruses by the polymerase chain reaction. *J Virol Methods* 1991;33:165-89
7. Holland J, Spindler K, Horodyski F, Grabau E, Nichol S, VandePol S. Rapid evolution of RNA genome. *Science* 1982; 215(4540):1577-85.
8. Smith DB, Inglis SC. The mutation rate and variability of eukaryotic viruses: an analytical review. *J Gen Virol* 1987;68: 2729-2740.
9. Mirski T, Bartoszcze M, Bielawska Drózd A, Gryko R, Kocik J, Niemcewicz M, *et al.* Microarrays – new possibilities for detecting biological factors hazardous for humans and animals, and for use in environmental protection. *AAEM* 2015;23(1):30-36.
10. Sultankulova KT, Kozhabergenov NS, Strochkov VM, Burashev YD, Shorayeva KA, Chervyakova OV, *et al.* New oligonucleotide microarray for rapid diagnosis of avian viral diseases. *Virol J* 2017;14(1).
11. McLoughlin KS. Microarrays for Pathogen Detection and Analysis. *Brief Funct Genomics* 2011; 10(6):342-53.
12. Wilson WD, Tanious FA, Fernandez-Saiz M, Rigl CT. Evaluation of drug-nucleic acid interactions by thermal melting curves. *Methods Mol Biol* 1997;90:219-240.
13. Zhang Z, Schwartz S, Wagner L, and Miller W. A greedy algorithm for aligning DNA sequences”, *J Comput Biol* 2000; 7(1-2):203-14.
14. Benson DA, Cavanaugh M, Clark K, Karsch-Mizrachi I, Ostell J, Pruitt KD, *et al.* GenBank. *Nucleic Acids Res* 2018;46(D1): D41-D47.
15. Khanna M, Kumar P, Chugh L, Prasad A, Chhabra S. Evaluation of influenza virus detection by direct enzyme immunoassay (EIA) and conventional methods in asthmatic patients. *J Commun Dis* 2001;33:163-9
16. Bej A, Mahbubani M, Miller R, Dicesare J L, Haff L, Atlas R M. Multiplex PCR amplification and immobilized capture probes for detection of bacterial pathogens and indicators in water. *Mol Cell Probes* 1990;4:353–65.
17. Vandenvelde C, Verstraete M, Van Beers D. Fast multiplex polymerase chain reaction on boiled clinical samples for rapid viral diagnosis. *J Virol Methods* 1990;30:215–27.
18. Klotchenko SA, Vasin AV, Sandybaev NT, Plotnikova MA, Chervyakova OV, Smirnova EA, *et al.* Oligonucleotide microarray for subtyping of influenza A viruses. *J Phys Conf Ser* 2012(1);345.
19. Quan P, Palacios G, Jabado OJ, Conlan S, Hirschberg DL, Pozo F, *et al.* Detection of respiratory viruses and subtype identification of influenza A viruses by greenchipresp oligonucleotide microarray. *J Clin Microbiol* 2007;45(8):2359-2364.
20. Erickson A, Fisher M, Furukawa-Stoffer T, Ambagala A, Hodko D, Pasick J, *et al.* A multiplex reverse transcription PCR and automated electronic microarray assay for detection and differentiation of seven viruses affecting swine. *Transboundary Emer Dis* 2018;65(2):272-283.
21. Wang D, Coscoy L, Zylberberg M, Avila PC, Boushey HA, Ganem D, Derisi JL. Microarray-based detection and genotyping of viral pathogens. *Proc Natl Acad Sci U S A* 2002; 99(24):15687-92.
22. Sergeev N, Distler M, Courtney S, Al-Khalidi SF, Volokhov D, Chizhikov V, *et al.* Multipathogen oligonucleotide microarray for environmental and biodefense applications. *Biosens Bioelectron* 2004;20(4):684-698.
23. Uttamchandani M, Neo JL, Ong BNZ, Moochhala S. Applications of microarrays in pathogen detection and biodefence. *Trends Biotechnol* 2009;27(1):53-61.

# Optimización del proceso de inmovilización de anticuerpos en inmunobiosensores

Peraile Muñoz I.<sup>1</sup>, Gil García M.<sup>1</sup>, Guamán Collaguazo CE.<sup>1</sup>, González López L.<sup>1</sup>, Cabria Ramos JC.<sup>1</sup>, Lorenzo Lozano P.<sup>1</sup>

*Sanidad mil. 2018; 74 (3): 158-162, ISSN: 1887-8571*

## RESUMEN

**Antecedentes:** La detección rápida y específica de agresivos biológicos es fundamental en diversos campos como control ambiental, diagnóstico clínico, industria alimentaria, seguridad y defensa. La especificidad de la unión antígeno-anticuerpo es empleada en multitud de biosensores, como equipos de identificación de agentes de guerra biológicos, pero el cómo se une ese anticuerpo en la superficie del biosensor, en términos de densidad, orientación, y estabilidad determinará la capacidad diagnóstica del dispositivo. **Objetivo:** Desarrollo de procesos de inmovilización de anticuerpos en superficies planares que permitan una unión antígeno-anticuerpo eficiente, para su posterior uso en dispositivos inmunológicos de sensado. **Material y Métodos:** Se ensayaron tres métodos de inmovilización del anticuerpo-fluoresceína sobre una membrana Zprobe: adsorción pasiva, unión covalente con glutaraldehído (0,5 %) y unión orientada con proteína mediadora A/G (5 y 10 µg). Se seleccionó albúmina sérica bovina-ficoeritrina como simulante de toxina proteica. **Resultados:** El porcentaje de retención del anticuerpo inmovilizado durante el proceso de inmunocaptura fue similar en los métodos ensayados. La densidad del anticuerpo inmovilizado fue mayor en la inmovilización con glutaraldehído y menor con proteína A/G. Sin embargo, respecto a la eficiencia de la inmunocaptura del antígeno, la inmovilización del anticuerpo con glutaraldehído fue la menos eficiente frente a la inmovilización con proteínas A/G, que resultó ser la más eficaz. **Conclusiones:** La utilización de glutaraldehído en la inmovilización del anticuerpo, aunque incrementa la densidad de unión del mismo sobre una membrana Zprobe, interfiere en el proceso de inmunodetección antigénica, mientras que el uso de la proteína mediadora A/G permiten un sistema de inmunocaptura más eficiente, con una menor densidad de anticuerpo inmovilizado.

**PALABRAS CLAVE:** Toxinas, Inmunosensor, Anticuerpo.

## Optimization of the antibody immobilization process in immunobiosensors

**SUMMARY: Antecedent:** A quick and specific detection of biological warfare agent is the keystone in several fields like environmental control, clinic diagnostic, food industry, security and defence. The specificity of antigen-antibody binding is used in a multitude of biosensors like biological warfare-agent detection equipment. However, how the antibody is attached to the biosensor surface, in terms of density, orientation and stability, will determine the diagnosis capability of the device. **Aim:** the development of antibodies immobilization proceedings in planar surface for an efficient antigen-antibody reaction to be used in immunological sensing devices. **Material and Methods:** three immobilization methods of fluorescein labelled antibody were assayed on Zprobe membrane: passive adsorption, covalent bond by glutaraldehyde, well-oriented immobilization by the intermediate protein A/G. Bovine serum albumin labelled with R-phycoerythrin was selected as toxin surrogate. 0,5 % glutaraldehyde and A/G chimeric protein (5 and 10 µg) were used as immobilization reactive. **Results:** immobilized antibody retention during the immunocapture process was similar between all the assayed immobilization methods. The immobilized antibody density by glutaraldehyde was higher than that by protein A/G. However, with regard to the antigenic immune-capture efficiency antibody immobilization by glutaraldehyde was the less efficient than immobilization by protein A/G. **Conclusions:** Antibody immobilization by glutaraldehyde, in spite of increasing the retained antibody density on the Zprobe membrane, interferes in the antigenic immunodetection whereas the intermediate protein A/G improves it, allowing a very efficient immunocapture system with less antibody density.

**KEYWORDS:** Toxins, Immunosensor, Antibody.

## INTRODUCCIÓN

Un biosensor es un dispositivo analítico que transforma procesos biológicos en señales eléctricas u ópticas cuantificables. El biosensor está en contacto directo con la muestra a través del

bioreceptor, uniéndose a él específicamente a través de un sitio selectivo. Esta unión específica es capaz de generar una señal, que es captada y transformada por el transductor en una señal inteligible y cuantificable por el detector. En base al fundamento del transductor, los biosensores se pueden clasificar en electroquímicos, ópticos, térmicos y de masa. En función de la naturaleza del proceso biológico, los biosensores pueden ser catalíticos, cuyos receptores son enzimas, tejidos o microorganismos, o de afinidad, basados en inmunosensores y quimiorreceptores<sup>1</sup>. En la actualidad existe una gran demanda de dispositivos de sensado de agentes biológicos que permiten una detección "on site", simples de usar, con bajo coste y gran estabilidad<sup>2</sup>. Todos los esfuerzos en este campo van encaminados a desarrollar técnicas de biodetección que puedan combinar una excelente sensibilidad

<sup>1</sup>Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial "Esteban Terradas" (INTA). Departamento de Sistemas de Defensa NBQ y Materiales Energético. Ingeniería de Sistemas para la Defensa de España (ISDEFE). Madrid.

**Dirección para correspondencia:** Inés Peraile Muñoz. Ctra. San Martín de la Vega, M-301. Km 10,4. 28330 Madrid. Teléfono: 911742367. iperaile@isdefe.es.

Recibido: 12 de marzo de 2018

Aceptado: 20 de abril de 2018

doi: 10.4321/S1887-85712018000300004



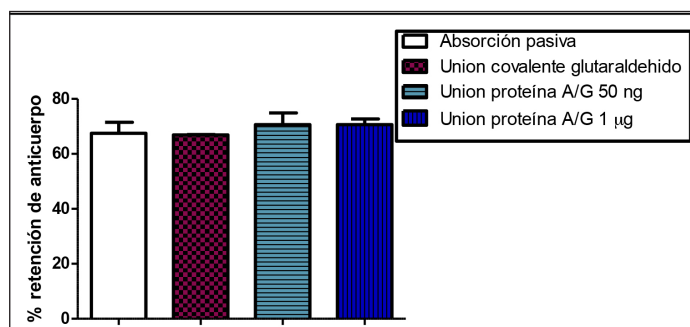


Figura 1. Porcentaje de retención del anticuerpo inmovilizado.

y especificidad con corto tiempo de análisis, y que, a su vez, sea posible miniaturizar<sup>3</sup>.

Un gran número de los biosensores desarrollados utilizan la unión antígeno-anticuerpo como herramienta diagnóstica, dada su gran especificidad. Estos inmunosensores son utilizados en campos muy diversos, como control ambiental, diagnóstico clínico, industria alimentaria, seguridad y defensa<sup>4</sup>. En particular, equipos de identificación de agentes de guerra biológicos, como toxinas proteicas (ricina, toxina botulínica, etc.) se basan en técnicas inmunológicas<sup>5,6,7</sup>.

El sistema de detección acoplado en cada biosensor determina el umbral de detección. Sin embargo, el éxito de la capacidad diagnóstica de los inmunobiosensores depende en gran medida de la inmovilización de los anticuerpos<sup>8,9</sup>.

En nuestro trabajo, queremos estudiar y comparar diversos procesos de inmovilización de anticuerpos en superficies planares para su aplicación en biosensores “on site” de detección de agentes de guerra biológicos. Así, esta inmovilización, por una parte, ha de ser estable y duradera y, por otra parte, ha de afectar lo menos posible a la región de unión del anticuerpo al antígeno; incluso, una buena orientación de dicha región, una vez el anticuerpo se fije a la superficie, podría facilitar la interacción del agente biológico con la región de reconocimiento del anticuerpo<sup>10</sup>.

En correspondencia con la bibliografía existente<sup>8,9</sup> y atendiendo a la extensión de su uso, se han elegido los siguientes métodos de inmovilización de anticuerpos: adsorción pasiva, inmovilización covalente a través de un *crosslinker*, inmovilización orientada por afinidad utilizando proteínas mediadoras.

## MATERIAL Y MÉTODOS

### Materiales

La superficie planar elegida fue una membrana de nylon Zprobe (Biorad).

Se eligió como simulante de toxinas proteicas albúmina de suero bovino (BSA) (Sigma-Aldrich). La BSA fue preparada a una concentración de 1 mg/mL en tampón fisiológico fosfato salino pH 7,4 (PBS) marcada con ficoeritrina (RPE) con el kit de conjugación (AbDSerotec). Posteriormente, fue ensayada a una concentración de 5 µg/mL.

El anticuerpo de elección fue un anticuerpo policlonal de oveja anti-BSA marcado con fluoresceína (FITC) (ThermoFis-

her) para el seguimiento de la inmovilización del anticuerpo y su cuantificación, diluido en tampón fisiológico fosfato salino pH 7,4 (PBS) a una concentración de 50 µg/mL.

Se utilizaron como reactivos de inmovilización glutaraldehído (Scharlau), preparado al 0,5% en agua destilada, y la proteína quimérica A/G (ThermoPierce), preparada a 50 y 100 µg/mL en PBS1x.

El tampón de bloqueo utilizado fue PBS-caseína a pH 7,4.

### Métodos de biofuncionalización estudiados

La membrana fue recortada en trozos de 4x4 mm y éstos se depositaron en el interior de una placa negra multipocillo (Nunc), previamente bloqueada con PBS-caseína. Se utilizaron tres trozos de membrana previamente dimensionados como se indica arriba para cada uno de los métodos de inmovilización ensayados. Cada ensayo se realizó por duplicado.

#### Adsorción pasiva

Sobre la membrana se depositaron 500 ng de anticuerpo en tampón fosfato salino (PBS) en un volumen de 10 µL, y se incubó a 4 °C toda la noche (o/n). Después de ser lavada la membrana en los pocillos con PBS1x (200 µL/pocillo, 5 minutos, tres lavados) y bloqueada con PBS-caseína, se incubó con el antígeno a detectar (50 ng de BSA-RPE en 10 µL PBS caseína) 1 hora a temperatura ambiente.

#### Unión covalente

La membrana fue tratada con glutaraldehído al 0,5% (200 µL/pocillo) en PBS durante 15 minutos y lavada posteriormente en PBS (200 µL/pocillo 5 minutos, tres lavados). Después 500 ng de anticuerpo, en 10 µL PBS, se depositaron sobre la membrana, que se incubó a 4 °C toda la noche (o/n). La membrana, después de ser lavada con PBS y bloqueada con PBS-caseína, se incubó con el antígeno a detectar, 50 ng de BSA-RPE, en 10 µL de PBS caseína durante 1 hora a temperatura ambiente.

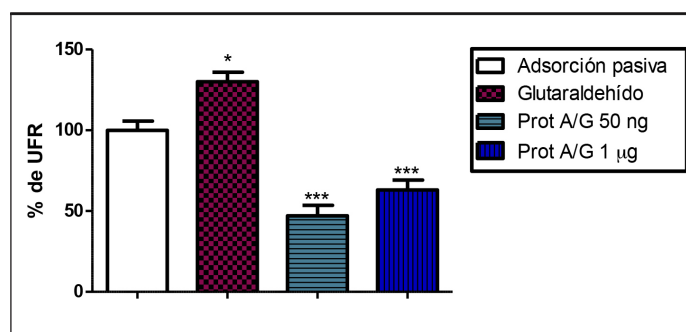


Figura 2. Densidad del anticuerpo inmovilizado. Porcentaje respecto a adsorción pasiva. \*\*\*  $p < 0,001$ ; \*  $p < 0,05$ . Diferencias frente a Adsorción pasiva. One-way ANOVA, test de Comparación Múltiple Tukey).



### Unión orientada a través de proteína mediadora

Se ensayaron dos cantidades de proteína quimérica A/G, 500 ng y 1 µg, en 10 µL de PBS, que se depositaron sobre la membrana y se incubaron a 4 °C toda la noche (o/n). La membrana, después de ser lavada y bloqueada con PBS-caseína, se incubó con el anticuerpo durante 1 hora a temperatura ambiente y, tras un nuevo lavado para eliminar el excedente, se incubó con 50 ng de BSA-RPE, 1 hora a temperatura ambiente.

### Obtención de datos para cada método de inmovilización

Se realizaron tres medidas de fluorescencia:

#### Medida inicial del anticuerpo inmovilizado

Después de la incubación del anticuerpo con la membrana y tras su correspondiente proceso de lavado, se midió la fluorescencia de FITC ( $\lambda$  excitación=490 nm;  $\lambda$  emisión= 521 nm;  $\lambda$  cutoff=515 nm) mediante un lector de fluorescencia multipocillo (SpectraMaxGemini XPS, Molecular Devices).

#### Medida final del anticuerpo inmovilizado (después de la inmunocaptura)

Al finalizar el proceso de unión del anticuerpo con BSA-RPE y su posterior proceso de lavado, se midió la fluorescencia de FITC ( $\lambda$  excitación=490 nm;  $\lambda$  emisión= 521 nm;  $\lambda$  cutoff=515 nm) mediante un lector de fluorescencia multipocillo (SpectraMaxGemini XPS, Molecular Devices).

### Medida de la BSA-RPE unida al anticuerpo inmovilizado (medida de inmunocaptura)

Tras la incubación con BSA-RPE y posterior proceso de lavado, se midió la fluorescencia de RPE ( $\lambda$  excitación=495 nm;  $\lambda$  emisión= 576 nm;  $\lambda$  cutoff=570 nm) mediante un lector de fluorescencia multipocillo (SpectraMaxGemini XPS, Molecular Devices).

### Análisis de resultados

#### Valoración de la inmovilización del anticuerpo

- *Lectura de la fluorescencia de FITC inicial y final del anticuerpo inmovilizado.*
- *Cálculo de porcentaje de retención del anticuerpo:* Comparación del valor final de fluorescencia de FITC asociada al anticuerpo anti-BSA respecto al valor inicial tras la incubación del anticuerpo y primer lavado.
- *Densidad del anticuerpo unido a la membrana.* Se determinó el anticuerpo inmovilizado en términos de porcentaje, tomando como control el método clásico de adsorción pasiva.

Análisis estadístico de los resultados: One Way ANOVA y posterior test de Comparación Múltiple Tukey.

#### Valoración del sistema de inmunocaptura de BSA

Lectura de la fluorescencia de RPE.

Cálculo de la eficiencia del sistema de inmunocaptura: comparación del valor de fluorescencia de BSA obtenido respecto al valor de fluorescencia del anticuerpo inmovilizado.

#### Análisis estadístico de los resultados:

El tamaño muestral fue de 12-6 (12 en el caso de la valoración del anticuerpo inmovilizado, 6 en la determinación de la eficacia del sistema de inmunocaptura).

La normalidad fue previamente estudiada aplicando el test de normalidad D'Agostino-Pearson o el test de Kolmogorov-Smirnov (con el valor P Dallal Wikinson-Liliefors) (GraphPad Prism).

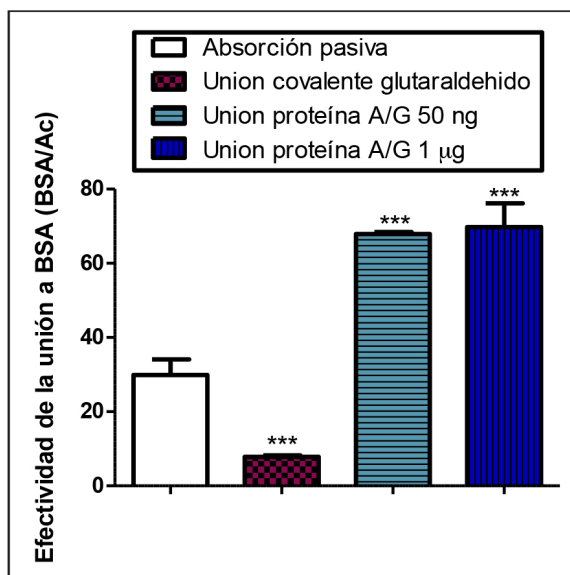
Después se realizó un test One Way ANOVA y posterior test de Comparación Múltiple Tukey.

## RESULTADOS

### Valoración de la inmovilización del anticuerpo

#### Porcentaje de retención del anticuerpo

El test de normalidad ensayado indica que la población presenta una distribución normal.



**Figura 3.** Efectividad de la unión a la BSA en los distintos modelos de biofuncionalización. \*  $p < 0,05$ , \*\*  $p < 0,01$ , \*\*\*  $p < 0,001$ . Diferencias respecto al grupo "Absorción pasiva". (One Way ANOVA seguido del test de Comparación Múltiple Tukey).

# Optimización del proceso de inmovilización de anticuerpos en inmunobiosensores

**Tabla 1.** Porcentaje de retención del anticuerpo inmovilizado. Valores medios, errores estándar de la media (SEM), tamaño muestral (N).

TRATAMIENTO	MEDIA	SEM	N
Absorción pasiva	67,46899	4,015005	13
Unión covalente glutaraldehído	66,8725	0,1666765	8
Unión proteína A/G 500 ng	70,63025	4,272686	12
Unión proteína A/G 1 ng	70,62134	2,086897	12

El test One-Way ANOVA y el post-test Tukey realizado no muestra ninguna diferencia significativa entre los grupos, indicando que el porcentaje de retención del anticuerpo es similar en todos los métodos de biofuncionalización ensayados (Figura 1, Tabla 1).

## Densidad del anticuerpo unido a la membrana

El test de normalidad ensayado indica que la población presenta una distribución normal.

El test One-Way ANOVA y el post-test Tukey realizado pone en evidencia que cuando se utiliza glutaraldehído se retiene más densidad de anticuerpo que mediante adsorción pasiva, mientras que cuando se utiliza proteína A/G se retiene una menor densidad de anticuerpo (Figura 2, Tabla 2).

**Tabla 2.** Densidad del anticuerpo inmovilizado, porcentaje respecto a adsorción pasiva. Valores medios, error estándar de la media (SEM), tamaño muestral (N).

TRATAMIENTO	MEDIA	SEM	N
Absorción pasiva	99,99923	5,717187	13
Unión covalente glutaraldehído	130,0225	5,874725	8
Unión proteína A/G 500 ng	47,024	6,538109	5
Unión proteína A/G 1 ng	63,075	6,115917	6

## Eficiencia del sistema de inmunocaptura del antígeno

El test de normalidad ensayado indica que la población presenta una distribución normal.

El test One-Way ANOVA y el post-test Tukey realizados muestran que existen diferencias significativas en la eficacia del sistema de inmunocaptura resultante en función del método de inmovilización del anticuerpo (Figura 3, Tabla 3). Así, la eficiencia del sistema de inmunocaptura mediante unión covalente con glutaraldehído, es estadísticamente inferior a la de la adsorción pasiva, a pesar de mostrar un incremento en la densidad del

**Tabla 3.** Efectividad de la unión a la BSA en los distintos modelos de biofuncionalización. Valores medios, errores estándar de la media (SEM), tamaño muestral (N).

TRATAMIENTO	MEDIA	SEM	N
Absorción pasiva	29,9026	4,166912	5
Unión covalente glutaraldehído	7,86	0,362243	6
Unión proteína A/G 500 ng	67,889	0,536948	6
Unión proteína A/G 1 ng	69,79267	6,394182	6

anticuerpo fijado. La inmovilización del anticuerpo a través de proteínas mediadoras A/G incrementa la eficiencia de unión de la BSA en el sistema, siendo estadísticamente superior a todos los demás modelos de biofuncionalización ensayados, a pesar de mostrar una menor densidad de anticuerpo inmovilizado.

## DISCUSIÓN

La inmovilización de los anticuerpos determina en gran medida la capacidad diagnóstica de los inmuno-biosensores por lo que es de crucial importancia el desarrollo de procesos de inmovilización que permitan una unión antígeno-anticuerpo lo más eficiente posible. Además, esta unión ha de ser también estable y duradera dado que su aplicación final es el desarrollo de biosensores para la detección de agentes de guerra biológica "on site", por lo que tendrían que soportar duras condiciones ambientales y largos periodos de almacenamiento.

Este trabajo, en consonancia con trabajos previos como aquellos publicados por Sharma y col, (2016)<sup>8</sup> y Shen y col. (2017)<sup>9</sup>, señala la importancia de una buena inmovilización del anticuerpo. Hemos comparado las tres formas de inmovilización más frecuentes en superficies planares de amplio uso: la inmovilización por adsorción pasiva, la inmovilización covalente y la inmovilización orientada mediante proteínas mediadoras.

La inmovilización del anticuerpo por adsorción pasiva es la comúnmente utilizada en los inmunoensayos de uso más extendido como los ELISAs. Por este motivo, se ensayó la biofuncionalización por adsorción pasiva y se comparó con un tipo de inmovilización que fuera más estable y duradera (inmovilización covalente) y con otro tipo de inmovilización que asegurara la orientación del anticuerpo y que fuera de elevada afinidad, aunque no fuese completamente irreversible (biofuncionalización mediante proteínas mediadoras).

La unión más fuerte que existe en la naturaleza es el enlace covalente, proporcionando uniones estables y duraderas. La inmovilización covalente del anticuerpo utilizando soportes activados con grupos aldehído, para inmovilizar las proteínas mediante una reacción con los grupos amino primario de su superficie<sup>11</sup>, está descrita en la literatura. El trabajo de Karey y Sirbasku<sup>12</sup> muestra que el glutaraldehído sobre superficies de nylon, como las membranas Zprobe, incrementa la inmovilización de distintas proteínas en este tipo de membranas. Trabajos más recientes, como aquellos llevados a cabo por Peng y colaboradores (2016)<sup>13</sup> demostraron que el glutaraldehído resultaba ser un método de fijación covalente de anticuerpos en discos de celulosa.

Por esto se decidió estudiar el método de inmovilización covalente con glutaraldehído en nuestro modelo de inmunocaptura. Nuestros resultados muestran que el glutaraldehído, sí que incrementa la densidad del anticuerpo unido, pero no así el porcentaje de retención del mismo durante el proceso. Además, disminuye la eficacia de la unión antígeno-anticuerpo. Esto podría explicarse porque la reacción suele requerir pHs ligeramente ácidos y superficies hidrofóbicas. A pH superior a 6, como es nuestro caso, el glutaraldehído es altamente reactivo<sup>14</sup> pudiendo provocar cambios que afecten al reconocimiento antigénico del anticuerpo. Por lo tanto, la inmovilización covalente con glutaraldehído no ofrece ninguna ventaja sobre la inmovilización

clásica del anticuerpo por adsorción pasiva sino, al contrario, supone una pérdida de eficacia en cuanto a la inmunocaptura del antígeno.

Otro método de inmovilización ensayado es el que emplea proteínas mediadoras como puente de unión entre el soporte y el anticuerpo. Esta es una unión muy fuerte, con una alta constante de disociación, aunque no es una unión covalente, con lo que podría revertirse con la desnaturalización de la proteína. El uso de estas proteínas mediadoras permite una unión orientada del anticuerpo al unirse específicamente a la región constante (Fc) del mismo, de forma que la región variable de unión al antígeno (Fab) queda accesible para la unión antígeno-anticuerpo. El uso de estas proteínas para la inmovilización de anticuerpos es muy extendido, no sólo en columnas de afinidad sino también en sensores. Trabajos recientes como los llevados a cabo por Shen y colaboradores (2017)<sup>9</sup> ponen de manifiesto que la inmovilización orientada a través de estas proteínas mediadoras es una técnica preferente en la fijación de anticuerpos a distintos soportes. Así, Anderson y colaboradores<sup>15</sup> utilizan la inmovilización de los anticuerpos a través de proteína A en un biosensor de fibra óptica.

Dentro de estas proteínas mediadoras, destacan la proteína A, que pertenece a la pared celular de *Staphylococcus aureus*, y la proteína G, que es una proteína de superficie de los grupos C y G del género *Streptococcus*.

Sin embargo, la reactividad que presentan ambas proteínas mediadoras por las distintas inmunoglobulinas es diferente. Por eso, en este trabajo se eligió una proteína quimérica A/G frente a la proteína A o a la proteína G, consiguiendo así un amplio espectro de unión y siendo menos dependiente de variaciones de pH. Además, en esta proteína quimérica se ha eliminado el sitio de unión de la proteína G a la albúmina sérica, con lo que se evitan uniones inespecíficas con la BSA, que es el antígeno utilizado en este modelo de inmunocaptura. Esta proteína quimérica ha sido usada en el desarrollo de biosensores como el SpectroSens para la monitorización de diversas biomoléculas<sup>16</sup>.

Nuestros resultados muestran que, aunque la densidad del anticuerpo unido es menor que el observado en cualquiera de los otros dos métodos comparados (adsorción pasiva y unión covalente con glutaraldehído), el sistema es mucho más eficiente en cuanto a la inmunocaptura del antígeno. Resultados similares fueron obtenidos por Anderson y colaboradores<sup>15</sup> que obtuvieron una inmunocaptura más eficiente con el anticuerpo inmovilizado con proteína A que cuando el anticuerpo estaba inmovilizado covalentemente.

Puesto que en esta inmovilización la densidad del anticuerpo inmovilizado es menor, y el porcentaje de retención del anticuerpo no varía, el aumento en la eficacia de la inmunodetección será debido, posiblemente a la inmovilización orientada del mismo.

Por lo tanto, el empleo de las proteínas A/G mejoran la efectividad del sistema de inmunocaptura, siendo necesaria una menor cantidad de anticuerpo para obtener resultados mucho mejores, lo que abarataría la producción del dispositivo de inmunodetección "on site". El coste de la producción de anticuerpos específicos y sensibles frente a agentes de guerra biológicos son elevados, dada la infraestructura y permisos que requieren, sien-

do además necesario en la mayoría de los casos la obtención *in house* de los mismos por su ausencia en el mercado.

Todo esto hace que la proteína recombinante A/G sea un método de elección en la inmovilización de anticuerpos en superficies de uso extendido como el nylon, para su aplicación en el desarrollo de biosensores de campo, de gran utilidad para las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad del Estado ante una posible amenaza bioterrorista.

## AGRADECIMIENTOS

Los trabajos recogidos en esta comunicación están incluidos en el proyecto coordinado OPTONANOSENS TEC2015-63838-C3-2-R financiado con fondos MINECO / FEDER.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Zacco E, Pividori MI, Alegret S. Electrochemical biosensing based on universal affinity biocomposite platforms. *Biosens Bioelectron* 2006; 21(7): 1291-1301.
2. Byrne B, Stack E, Gilmartin N, O'Kennedy R. Antibody-based sensors: principles, problems and potential for detection of pathogens and associated toxins. *Sensors (Basel)* 2009; 9(6): 4407-4445.
3. Alahi MEE, Chandra Mukhopadhyay SC. Detection Methodologies for Pathogen and Toxins: A Review. *Sensors (Basel)*. 2017, 17(8).
4. Cruz HJ, Rosa CC, Oliva GC. Immunosensors for diagnostic applications. *Parasitol Res.* 2002; 88(13 Suppl 1): S4-7.
5. Koch S, Wolf H, Danapel C, Feller KA. Optical flow-cell multichannel immunobiosensor for the detection of biological warfare agents. *Biosens Bioelectron* 2000; 14(10-11):779-784.
6. Matatagui D, Fontecha JL, Fernández MJ, Gràcia I, Cané C, José Pedro Santos JP, Horrillo MC. Love-Wave Sensors Combined with Microfluidics for Fast Detection of Biological Warfare Agents. *Sensors* 2014; 14:12658-12669.
7. Petrakova AV, Urusov AE, Gubaydullina MK, Bartosh AV, Zherdev AV, Dzantiev BB. "External" antibodies as the simplest tool for sensitive immunochromatographic tests. *Talanta*. 2017 Dec 1; 175:77-81.
8. Sharma SI, Byrne H2, O'Kennedy RJ. Antibodies and antibody-derived analytical biosensors. *Essays Biochem.* 2016 Jun 30; 60(1):9-18.
9. Shen M, JRusling J, Dixit CK. Site-Selective Orientated Immobilization of Antibodies and Conjugates for Immunodiagnosics Development. *Methods*. 2017; 116: 95-111.
10. Wimalasena RL, Wilson GS. Factors affecting the specific activity of immobilized antibodies and their biologically active fragments. *J Chromatogr.* 1991; 572(1-2):85-102.
11. Beyer NH, Hansen MZ, Schou C, Højrup P, Heegaard NH. Optimization of antibody immobilization for on-line or off line immunoaffinity chromatography. *J Sep Sci.* 2009; 32(10):1592-1604.
12. Karey KP, Sirbasku DA. Glutaraldehyde fixation increases retention of low molecular weight proteins (Growth factors) transferred to nylon membranes for western blot analysis. *Analytical biochemistry* 1989; 178: 255-259.
13. Peng Y, Gelder VV, Amaladoss A, Patel KH. Covalent Binding of Antibodies to Cellulose Paper Discs and Their Applications in Naked-eye Colorimetric Immunoassays. *J Vis Exp.* 2016; 116.
14. Lundblad RL, Noyes CM. *Chemical Reagents for Protein Modifications*. CRC Press 1984; 2:124-125.
15. Anderson GP, Jacoby MA, Ligler, F, King KD. Effectiveness of protein A for antibody immobilization for a fiber optic biosensor. *Biosens Bioelectron* 1997; 12(4): 329-336.
16. Bhatta D, Stadden E, Hashem E, Sparrow IJ, Emmerson GD. Label-free monitoring of antibody-antigen interactions using optical microchip biosensors. *J Immunol Methods* 2010; 362 (1-2): 121-126.

# Evaluación positiva de medicamentos: marzo y abril 2018

Aparicio Hernández R.<sup>1</sup>, García Luque A.<sup>2</sup>, Pérez Morán M<sup>a</sup>J.<sup>3</sup>, Cabanes Mariscal M<sup>a</sup>A.<sup>4</sup>

*Sanidad mil. 2018; 74 (3): 163-167, 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 publicados en marzo y abril de 2018, 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:** Bictegravir/Emtricitabina/ Tenofovir alafenamida, Biktarvy®, Dolutegravir/Rilpivirina, Juluca®, Infiximab, Zesly®, Rucaparib, Rubraca®, Sufentanilo, Dzuveo®, Trastuzumab, Kanjinti®.

## Positive assesment of drugs: March and April 2018

**SUMMARY:** The drugs assessed by the Spanish Agency for Medicines and Health Products or European Medicines Agency made public in March, April and May of 2018, and considered of interest to the healthcare profesional, are reviewed. These are positive technical reports prior to the authorization and placing on the market of the product.

**KEY WORDS:** Bictegravir/Emtricitabina/ Tenofovir alafenamida, Biktarvy®, Dolutegravir/Rilpivirina, Juluca®, Infiximab, Zesly®, Rucaparib, Rubraca®, Sufentanilo, Dzuveo®, Trastuzumab, Kanjinti®.

## 1. BICTEGRAVIR/EMTRICITABINA/ TENOFOVIR ALAFENAMIDA (BIKTARVY®)<sup>1-3</sup>

Biktarvy® es una combinación a dosis fija de tres sustancias activas: bictegravir, emtricitabina y tenofovir alafenamida.

Bictegravir actúa inhibiendo la integrasa del VIH, uniéndose al sitio activo de la integrasa y bloqueando la transferencia de la cadena durante la integración del ADN que es esencial para la replicación del VIH. Emtricitabina y tenofovir alafenamida son sustratos e inhibidores competitivos de la transcriptasa inversa del VIH. Después de la fosforilación, se incorporan en la cadena del ADN vírico, provocando la terminación de la cadena.

La indicación aprobada es tratamiento de la infección por el virus de la inmunodeficiencia humana tipo 1 (VIH-1) sin evidencia presente o pasada de resistencia viral a los inhibidores de la integrasa, emtricitabina o tenofovir.

En los ensayos clínicos ha mostrado una respuesta antirretroviral potente con un régimen de sólo un comprimido una vez al día, existiendo dos ensayos clínicos aleatorizados, dobles ciegos, multicéntricos, fases III, de no inferioridad durante 48 semanas frente a la combinación de dolutegravir, emtricitabina y tenofovir alafenamida y frente a la combinación de dolutegravir, abacavir y lamivudina.

Las reacciones adversas más frecuentes fueron diarrea, dolor de cabeza, náusea, fatiga, mareo y sueños anormales.

El tratamiento con Biktarvy® debe ser prescrito por un médico con experiencia en el tratamiento de la infección por VIH. Estará disponible como comprimidos recubiertos con película de 50 mg/200 mg/25 mg.

## 2. DOLUTEGRAVIR / RILPIVIRINA (JULUCA®)<sup>4-12</sup>

Juluca® es una combinación a dosis fija de dolutegravir y rilpivirina. Dolutegravir inhibe la integrasa del VIH, uniéndose al sitio activo de la integrasa y bloqueando la integración del ADN retroviral, que es esencial para la replicación del VIH. La actividad de la rilpivirina está mediada por la inhibición no competitiva de la transcriptasa inversa del VIH-1.

La indicación aprobada es el tratamiento de la infección por el virus de la inmunodeficiencia humana tipo 1 (VIH 1) en adultos con supresión virológica (niveles de ARN del VIH-1 < 50 copias/mL) en tratamiento antirretroviral estable durante al menos 6 meses sin historia de fallo virológico y sin sospecha ni conocimiento de resistencia a ningún inhibidor de la transcriptasa inversa no nucleósido o inhibidor de integrasa.

Existen guías de práctica clínica que recomiendan regímenes de 2 medicamentos antirretrovirales como una alternativa a la triple terapia antirretroviral en pacientes seleccionados con el objetivo de reducir toxicidad a largo plazo y costes. Se ha valorado en ensayos clínicos la eficacia, seguridad y tolerabilidad de estos regímenes con dos medicamentos versus tres medicamentos, tanto en pacientes naïve como en pacientes con supresión virológica, mostrando la terapia dual mejoría en la función renal y ósea al compararla con regímenes de 3 medicamentos (estas combinaciones estaban compuestas por tenofovir disoproxil fumarato), no siendo inferiores desde el punto de vista de eficacia.

<sup>1</sup> Médico civil. Hospital Central de la Defensa Gómez Ulla. Servicio de Farmacología Clínica. Madrid. España.

<sup>2</sup> Tcol. Médico. Hospital Central de la Defensa Gómez Ulla. Servicio de Farmacología Clínica. Madrid. España.

<sup>3</sup> Cte. Farmacéutico. Hospital Central de la Defensa Gómez Ulla. Servicio de Farmacia Hospitalaria. Madrid. España.

<sup>4</sup> Tcol. Farmacéutico. Hospital Central de la Defensa Gómez Ulla. Servicio de Farmacia Hospitalaria. Madrid. España.

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

Recibido: 9 de julio de 2018

Aceptado: 10 de julio de 2018

doi: 10.4321/S1887-85712018000300005



La eficacia de la combinación dolutegravir y rilpivirina ha sido valorada en estudios observacionales y en ensayos clínicos. Dos ensayos clínicos aleatorizados de no inferioridad (SWORD -1 y SWORD -2) han mostrado que mantiene la supresión de la carga viral de cepas del VIH no resistente a los inhibidores de la integrasa (documentada o con sospecha clínica).

Las reacciones adversas observadas con más frecuencia durante el desarrollo clínico fueron insomnio, cefalea, mareos, náuseas y diarrea.

El tratamiento con Juluca® debe ser prescrito por un médico con experiencia en el tratamiento de la infección por VIH. Estará disponible como comprimidos recubiertos con película de 50 mg/25 mg.

### 3. INFlixIMAB (ZESSLY®)<sup>4,13</sup>

Infliximab es un anticuerpo monoclonal quimérico humano derivado de ratón que se une con alta afinidad tanto a la forma soluble como a la de transmembrana del factor de necrosis tumoral alfa (TNF $\alpha$ ), produciendo la inhibición de sus acciones. Zessly® es un medicamento biosimilar con un alto grado de similitud con el producto de referencia Remicade® que fue autorizado en la Unión Europea el 13 de agosto de 1999. Los estudios han demostrado que Zessly® es comparable a Remicade® en términos de calidad, seguridad y eficacia.

El programa de ensayos clínicos para mostrar la biosimilitud entre Zessly® y Remicade® se basa en dos ensayos: Estudio GP11-101, estudio de Fase I en voluntarios sanos y Estudio GP11-301, estudio de fase III, aleatorizado, doble ciego y multicéntrico realizado en adultos con artritis reumatoide grave en tratamiento previo con metotrexato y con respuesta inadecuada al mismo. El esquema de tratamiento fue cruzado de tal manera que los pacientes fueron aleatorizados 1:1 a recibir Zessly® (n=324) o Remicade® (n=326), ambos 3mg/kg IV y en co-tratamiento con metotrexato. Tras un periodo de lavado, a la inversa. La variable principal de eficacia fue respuesta según la “asociación estadounidense de reumatología” (ACR20) a las 14 semanas.

Zessly® ha sido aprobado en todas las indicaciones de Remicade®:

**Artritis reumatoide:** Zessly® en combinación con metotrexato, está indicado en la reducción de los signos y síntomas, así como en la mejoría de la función física en:

- Adultos con enfermedad activa, cuando la respuesta a los fármacos antirreumáticos modificadores de la enfermedad (FAMEs), incluido el metotrexato, ha sido inadecuada.
- Adultos con enfermedad grave, activa y progresiva no tratados previamente con metotrexato u otros fármacos modificadores de la enfermedad (FAME).

En estas poblaciones de pacientes, se ha demostrado una reducción en la tasa de progresión del daño articular, medida por rayos X.

**Enfermedad de Crohn en adultos:** Zessly® está indicado en:

- Adultos con enfermedad de Crohn activa, de moderada a grave, que no han respondido a pesar de un curso de

terapia completo y adecuado con un corticosteroide y/o un inmunosupresor; o que sean intolerantes o presenten contraindicaciones médicas a dichas terapias.

- Adultos con enfermedad de Crohn activa, fistulizante, que no han respondido a pesar de un curso de tratamiento completo y adecuado con tratamiento convencional (incluidos antibióticos, drenaje y terapia inmunosupresora).

**Enfermedad de Crohn en pediatría:** Tratamiento de la enfermedad de Crohn activa grave, en niños y adolescentes entre 6 y 17 años, que no han respondido a la terapia convencional incluidos un corticosteroide, un inmunomodulador y terapia nutricional primaria; o que sean intolerantes o presenten contraindicaciones a dichas terapias. Infliximab solamente se ha estudiado en combinación con terapia inmunosupresora convencional.

**Colitis ulcerosa:** Tratamiento de la colitis ulcerosa activa, de moderada a grave, en pacientes adultos que han presentado una respuesta inadecuada a la terapia convencional, incluidos corticosteroides y 6-mercaptopurina (6-MP) o azatioprina (AZA), o que presenten intolerancia o contraindicaciones a dichas terapias. Tratamiento de la colitis ulcerosa activa grave, en niños y adolescentes entre 6 y 17 años, que han tenido una respuesta inadecuada a la terapia convencional incluyendo corticosteroides y 6-MP o AZA, o que son intolerantes o tienen contraindicaciones médicas a dichas terapias.

**Espondilitis anquilosante:** Tratamiento de la espondilitis anquilosante activa, grave, en pacientes adultos que han respondido de forma inadecuada a la terapia convencional.

**Artritis psoriásica:** Tratamiento de la artritis psoriásica activa y progresiva en pacientes adultos cuando la respuesta a la terapia previa con FAME no ha sido adecuada. Zessly® se debe administrar:

- En combinación con metotrexato o en monoterapia en pacientes que presenten intolerancia a metotrexato o en los que esté contraindicado metotrexato. Infliximab ha mostrado mejorar la función física en pacientes con artritis psoriásica y reducir la tasa de progresión del daño articular periférico, medida por rayos X en pacientes con subtipos simétricos poliarticulares de la enfermedad.

**Psoriasis:** Tratamiento de la psoriasis en placas, de moderada a grave, en pacientes adultos que no han respondido, o que tienen contraindicación, o que presentan intolerancia a otra terapia sistémica, entre ellos ciclosporina, metotrexato o psoraleno-ultravioleta A (PUVA).

Con respecto a la seguridad, ha seguido la línea conocida para el perfil de seguridad de infliximab, las reacciones adversas informadas con mayor frecuencia fueron las relacionadas con “infecciones e infestaciones” (26,6%) en brazo de tratamiento con Zessly® versus (22,1%) del brazo Remicade®.

Debe ser prescrito y supervisado por médicos con experiencia en el diagnóstico y tratamiento de artritis reumatoide, enfermedad intestinal inflamatoria, espondilitis anquilosante,



artritis psoriásica o psoriasis. Estará disponible en polvo para concentrado para solución para infusión (100 mg).

#### 4. RUCAPARIB (*RUBRACA*)<sup>4,14-20</sup>

Se trata de un medicamento huérfano, designado por la Comisión Europea el 10 de octubre de 2012 y que ha recibido una autorización condicional de comercialización por parte del Comité Europeo de Evaluación de Medicamentos (CHMP) el 22 de marzo de 2018. Se toma esta decisión debido a que nos encontramos ante una necesidad médica no cubierta y se considera que el beneficio de su inmediata disponibilidad para la salud pública es superior al riesgo inherente de la evidencia científica limitada de la que se dispone. Es, por tanto, una obligación para el titular de la autorización de comercialización proporcionar más datos clínicos tras la comercialización, que confirmen estos resultados preliminares para su reevaluación.

El principio activo es rucaparib, un inhibidor de la enzima poli-ADP-ribosa-polimerasa (PARP), que bloquea la reparación del ADN dañado en células cancerosas, y como resultado, causa la muerte de las células tumorales.

Se ha aprobado en la indicación de tratamiento en monoterapia de mujeres adultas con cáncer de ovario epitelial seroso de alto grado, trompa de Falopio o peritoneal primario, con mutación BRCA (germinal y/o somática), sensible a platino, recurrente o progresivo, que hayan sido tratadas previamente con dos o más pautas de quimioterapia basadas en platino, y que no toleren más quimioterapia basada en platino.

La eficacia y seguridad preliminar de rucaparib se ha estudiado a través de dos estudios abiertos de fase II (ARIEL-1 y ARIEL-2), ambos abiertos y realizados en n=106 pacientes con cáncer de ovario recurrente, con una mutación de BRCA deletérea que habían recibido 2 o más regímenes previos de quimioterapia. La respuesta antitumoral ha sido medida como la tasa de respuesta objetiva y la duración de la respuesta.

Existen otros 2 estudios post-aprobación: ARIEL-3 es un estudio de fase III aleatorizado, doble ciego, controlado con placebo, en n=540 pacientes que evaluó la eficacia de rucaparib versus placebo, como tratamiento de mantenimiento tras mostrar respuesta a tratamiento con platino en pacientes con cáncer de ovario sensible al platino. La variable principal de este estudio fue la supervivencia libre de progresión.

Este estudio se considera de apoyo y potencialmente confirmatorio para demostrar el beneficio clínico de rucaparib, por su diseño, aleatorizado y controlado con placebo pudiéndose evaluar el beneficio así como la seguridad. Además el estudio incluyó pacientes con respuesta completa o respuesta parcial a la terapia basada en platino, en los pacientes con respuesta parcial puede evaluarse un control adicional de la enfermedad o reducción del tumor con rucaparib. En este estudio el tratamiento de mantenimiento puede proporcionar evidencia adicional de seguridad y eficacia en un contexto de enfermedad avanzada.

Actualmente en curso, ARIEL-4 es un estudio fase III, multicéntrico, abierto controlado con comparador: rucaparib versus quimioterapia para el tratamiento de tBRCA mut recidivante (alteración del tejido tumoral en BRCA1 / 2, incluidas las

mutaciones gBRCA y sBRCA) cáncer de ovario). El comité de medicamentos de uso humano de la agencia europea del medicamento acordó a través de la evaluación de los datos intermedios obtenidos en febrero de 2016, que este estudio podría servir como el estudio confirmatorio para respaldar la aprobación. El estudio incluirá a pacientes con recaída, epitelio seroso de alto grado o Grado 2 o Grado 3 endometriode, ovario, trompa de Falopio o cáncer peritoneal primario que tienen una mutación deletérea BRCA1 / 2 en el tumor (tBRCAmut). Se requerirá que todos los pacientes hayan recibido al menos 2 regímenes de quimioterapia previos. Se prevé su finalización en el año 2020-2021.

Las reacciones adversas observadas con más frecuencia durante el desarrollo clínico fueron fatiga, náuseas, elevación de creatinina, elevación de enzimas hepáticas, vómitos, anemia, descenso del apetito, disgeusia, diarrea y trombocitopenia.

Debe ser prescrito por un médico con experiencia en el uso de tratamientos oncológicos. Estará disponible como comprimidos recubiertos de película de 200 mg, 250 mg y 300 mg.

#### 5. SUFENTANILO (*DZUVEO*)<sup>1,21-23</sup>

Dzuevo<sup>®</sup> es un medicamento híbrido de Sufenta<sup>®</sup> (el producto de referencia) autorizado en la UE en 1978; contiene la misma sustancia activa: sufentanilo, un opiode que produce analgesia por activación de los receptores opioides  $\mu$  principalmente en el sistema nervioso central.

La indicación aprobada es el tratamiento del dolor agudo de moderado a intenso en pacientes adultos.

En los ensayos clínicos (dolor post operatorio tras cirugía abdominal y dolor tras artroplastia de rodilla o cadera) ha mostrado que alivia el dolor, siendo las reacciones adversas más frecuentes náuseas, vómitos y pirexia.

La prescripción de este medicamento debe realizarse por médicos con experiencia en el tratamiento con opioides.

La forma de administración de Dzuevo<sup>®</sup> será de comprimidos sublinguales de 30 microgramos, una nueva forma farmacéutica para el principio activo sufentanilo, siendo una alternativa al control del dolor post operatorio a la clásica vía intravenosa. Los comprimidos se liberan al espacio sublingual a través de un aplicador de un solo uso.

#### 6. TRASTUZUMAB (*KANJINTI*)<sup>4,24</sup>

Trastuzumab es un anticuerpo monoclonal que se une con alta afinidad y especificidad a HER2 produciendo la inhibición de la proliferación de las células tumorales que sobreexpresan HER2. Este anticuerpo ya se encuentra en el mercado, no obstante, Kanjinti<sup>®</sup> ha seguido el proceso de medicamentos biosimilares, más largo que para los genéricos, ya que no se considera la misma molécula que su referencia Herceptin<sup>®</sup>.

Kanjinti<sup>®</sup> es un medicamento biosimilar con un alto grado de similitud con el producto de referencia, autorizado en la Unión Europea el 28 de agosto de 2000. Según publica la Agencia Española de medicamentos (AEMPS) los estudios han mostrado que es comparable a Herceptin<sup>®</sup> en términos de calidad, seguridad y eficacia, sin embargo hay una opi-

nión divergente a la concesión de autorización de comercialización firmada por 3 miembros del Comité de Medicamentos de uso Humano (CHMP) de la Agencia Europea del Medicamento (EMA), que publican en el anexo del informe lo siguiente: “De acuerdo con la eficacia clínica, el estudio 20120283 no pudo demostrar la equivalencia en las tasas de PCR de acuerdo con los márgenes de equivalencia pre-especificados. Las exploraciones de la relación entre la actividad de ADCC y los lotes de ensayos clínicos, que se han hipotetizado para la eficacia del impacto, y la PCR no son concluyentes. Los análisis post hoc que, de diversas maneras, excluyen a los pacientes y alteran las covariables incluidas en el modelo de análisis primario, introducen riesgo de sesgo importante y no son aceptados. Por lo tanto, no se ha demostrado la biosimilitud entre ABP980 (Kanjinti®) y el producto de referencia Herceptin®”.

Finalmente, se ha concedido la autorización de comercialización con el apoyo del resto de vocales del CHMP, en las indicaciones siguientes: Debe emplearse únicamente en pacientes con cáncer de mama metastásico o cáncer de mama precoz, cuyos tumores sobreexpresen HER2 o tengan amplificación del gen HER2 determinados mediante un método exacto y validado. También se ha aprobado en cáncer de mama y en cáncer gástrico, en concreto en las siguientes indicaciones:

#### Cáncer de mama

a) *Cáncer de mama metastásico*: tratamiento de pacientes adultos con cáncer de mama metastásico HER2 positivo en las siguientes situaciones:

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

b) *Cáncer de mama precoz*: Tratamiento de cáncer de mama precoz en pacientes adultos con HER2 positivo, en las siguientes situaciones:

- Después de cirugía, quimioterapia (adyuvante o neoadyuvante) y radioterapia (si procede), según se describe en ficha técnica.
- Después de quimioterapia adyuvante con doxorubicina y ciclofosfamida, en combinación con paclitaxel o docetaxel.

- En combinación con quimioterapia adyuvante consistente en docetaxel y carboplatino.
- En combinación con quimioterapia neoadyuvante seguido de tratamiento en adyuvancia con Kanjinti® para enfermedad localmente avanzada (incluyendo enfermedad inflamatoria) o tumores > 2 cm de diámetro.

#### Cáncer gástrico metastásico

- En combinación con capecitabina o 5-fluoracilo y cisplatino, está indicado para el tratamiento de pacientes adultos con adenocarcinoma gástrico o unión gastroesofágica metastásico, HER2-positivo, que no hayan recibido un tratamiento previo para metástasis.
- Debe emplearse únicamente en pacientes con cáncer gástrico metastásico, cuyos tumores sobreexpresen HER2, definida por IHQ2+ y confirmada por un resultado SISH o FISH o por un resultado IHQ3+. Se deben emplear métodos de valoración exactos y validados.

Debe ser prescrito por un médico con experiencia en la administración de quimioterapia citotóxica y debería ser administrado únicamente por un profesional sanitario. Estará disponible como dosis de 150 mg y de 420 mg de polvo para concentrado para solución para perfusión.

#### BIBLIOGRAFÍA

1. AEMPS. Boletín mensual mes de abril 2018. Disponible en: <https://www.aemps.gob.es/informa/boletines-AEMPS/boletinMensual/2018/abril/boletin-abril.htm>
2. Sax PE, Pozniak A, Montes ML, Koenig E, DeJesus E, Stellbrink HJ, et al. Coformulated bictegravir, emtricitabine, and tenofovir alafenamide versus dolutegravir with emtricitabine and tenofovir alafenamide, for initial treatment of HIV-1 infection (GS-US-380-1490): a randomised, double-blind, multicentre, phase 3, non-inferiority trial. *Lancet* 2017; 390: 2073-82.
3. Gallant J, Lazzarin A, Mills A, Orkin C, Podzamczar D, Tebas P, et al. Bictegravir, emtricitabine, and tenofovir alafenamide versus dolutegravir, abacacir, and lamivudine for initial treatment of HIV-1 infection (GS-US-380-1489): a double-blind, multicenter, phase 3, randomized controlled non-inferiority trial. *Lancet* 2017; 390 (10107): 2063-72.
4. AEMPS. Boletín mensual mes de marzo 2018. Disponible en: <https://www.aemps.gob.es/informa/boletines-AEMPS/boletinMensual/2018/marzo/boletin-abril.htm>
5. Casado JL, Monsalvo M, Rojo AM, Fontecha M, Rodriguez-Sagrado MA. Dolutegravir and rilpivirine for the maintenance treatment of virologically suppressed HIV-1 infection. *Expert Rev Clin Pharmacol* 2018 May 28:-10.
6. Rossetti B, Montagnani F, De Luca A. Current and emerging two-drug approaches for HIV-1 therapy in ART-naive and ART-experienced, virologically suppressed patients. *Expert Opin Pharmacother*; 19 (7): 713-38.
7. Sun HY, Chang SY, Hung CC. Dolutegravir-rilpivirine coformulation. *Curr Opin HIV AIDS*. 2018; 13 (4):320-25. doi: 10.1097/COH.0000000000000466.
8. Palacios R, Mayorga M, González-Domenech CM, Hidalgo-Tenorio C, Gálvez C, Muñoz-Medina L et al. Safety and Efficacy of Dolutegravir Plus Rilpivirine in Treatment-Experienced HIV-Infected Patients: The DORIVIR Study. *J Int Assoc Provid AIDS Care*. 2018; 17: 2325958218760847.
9. Capetti AF, Cossu MV, Sterrantino G, Barbarini G, Giambenedetto SD, De Socio GV et al. Dolutegravir Plus Rilpivirine as a Switch Option in cART-Experienced Patients: 96-Week Data. *Ann Pharmacother*. 2018 Feb 1:1060028018761600.
10. Llibre JM, Hung CC, Brinson C, Castelli F, Girard PM, Kahl LP et al. Efficacy, safety, and tolerability of dolutegravir-rilpivirine for the maintenance of virological suppression in adults with HIV-1: phase 3, randomised, non-infe-

## Evaluación positiva de medicamentos: marzo y abril 2018

- riority SWORD-1 and SWORD-2 studies. *Lancet* 2018; 391(10123): 839-49.
11. Revuelta-Herrero JL, Chamorro-de-Vega E, Rodríguez-González CG, Alonso R, Herranz-Alonso A, Sanjurjo-Sáez M, et al. Effectiveness, Safety, and Costs of a Treatment Switch to Dolutegravir Plus Rilpivirine Dual Therapy in Treatment-Experienced HIV Patients. *Ann Pharmacother*. 2018; 52(1):11-8.
  12. Gantner P, Cuzin L, Allavena C, Cabie A, Pugliese P, Valantin MA et al. Efficacy and safety of dolutegravir and rilpivirine dual therapy as a simplification strategy: a cohort study. *HIV Med*. 2017; 18 (9):704-708.
  13. EMA. EPAR – Public assessment report for Zessly®. Disponible en: [http://www.ema.europa.eu/docs/en\\_GB/document\\_library/EPAR\\_-\\_Public\\_assessment\\_report/human/004647/WC500249649.pdf](http://www.ema.europa.eu/docs/en_GB/document_library/EPAR_-_Public_assessment_report/human/004647/WC500249649.pdf)
  14. EMA. EPAR– Public assessment report for Rubraca®. Disponible en: [http://www.ema.europa.eu/docs/en\\_GB/document\\_library/EPAR\\_-\\_Public\\_assessment\\_report/human/004272/WC500249808.pdf](http://www.ema.europa.eu/docs/en_GB/document_library/EPAR_-_Public_assessment_report/human/004272/WC500249808.pdf)
  15. EMA.CHMP. Summary of positive opinion of Rubraca®. [http://www.ema.europa.eu/docs/en\\_GB/document\\_library/Summary\\_of\\_opinion\\_-\\_Initial\\_authorisation/human/004272/WC500246362.pdf](http://www.ema.europa.eu/docs/en_GB/document_library/Summary_of_opinion_-_Initial_authorisation/human/004272/WC500246362.pdf)
  16. Drew Y, Ledermann J, Hall G, Rea D, Glasspool R, Highley M, et al. Phase 2 multicentre trial investigating intermittent and continuous dosing schedules of the poly(ADP-ribose) polymerase inhibitor rucaparib in germline BRCA mutation carriers with advanced ovarian and breast cancer. *Br J Cancer*. 2016 Mar 29;114(7):723-30.
  17. Swisher EM, Lin KK, Oza AM, Scott CL, Giordano H, Sun J, et al. Rucaparib in relapsed, platinum-sensitive high-grade ovarian carcinoma (ARIEL2 Part 1): an international, multicentre, open-label, phase 2 trial. *Lancet Oncol*. 2017 Jan;18(1):75-87
  18. Coleman RL, Oza AM, Lorusso D, Aghajanian C, Oaknin A, Dean A et al. ARIEL3 investigators. Rucaparib maintenance treatment for recurrent ovarian carcinoma after response to platinum therapy (ARIEL3): a randomised, double-blind, placebo-controlled, phase 3 trial. *Lancet*. 2017 Oct 28;390(10106):1949-1961.
  19. Oza AM, Tinker AV, Oaknin A, Shapira-Frommer R, McNeish IA, Swisher EM,
  20. et al. Antitumor activity and safety of the PARP inhibitor rucaparib in patients with high-grade ovarian carcinoma and a germline or somatic BRCA1 or BRCA2 mutation: Integrated analysis of data from Study 10 and ARIEL2. *Gynecol Oncol*. 2017 Nov;147(2):267-275.
  21. Colombo I, Lheureux S, Oza AM. Rucaparib: a novel PARP inhibitor for BRCA
  22. advanced ovarian cancer. *Drug Des Devel Ther*. 2018 Mar 21;12:605-617. doi: 10.2147/DDDT.S130809. eCollection 2018. Review.
  23. Minkowitz HS, Leiman D, Melson T, Singla N, DiDonato KP, Palmer PP. Sufentanil sublingual tablet 30 mcg for the management of pain following abdominal surgery: a randomized, placebo-controlled, phase-3 study. *Pain Pract* 2017; 17 (7): 848-58. doi: 10.1111/papr.12531. Epub 2017 Feb 10.
  24. Jove M, Griffin DW, Minkowitz HS, Ben-David B, Evashenk MA, Palmer PP. Sufentanil sublingual tablet system for the management of postoperative pain after knee or hip arthroplasty: a randomized, placebo-controlled study. *Anesthesiology* 2015; 123 (2): 434-43.
  25. Minkowitz HS, Singla NK, Evashenk MA, Hwang SS, Chiang YK, Hamel LG et al. Pharmacokinetics of sublingual sufentanil tablets and efficacy and safety in the management of postoperative pain. *Reg Anesth Pain Med* 2013; 38 (2): 131-9.
  26. EMA. EPAR– Public assessment report for Kanjinti®. Disponible en: [http://www.ema.europa.eu/docs/en\\_GB/document\\_library/EPAR\\_-\\_Public\\_assessment\\_report/human/004361/WC500249709.pdf](http://www.ema.europa.eu/docs/en_GB/document_library/EPAR_-_Public_assessment_report/human/004361/WC500249709.pdf)

# Informe sobre la actuación del Oficial Enfermero en la misión Tritón de los Buques Oceánicos de la Guardia Civil

Morales Bonilla JA.<sup>1</sup>, Arandojo Morales MI.<sup>1</sup>,

*Sanidad mil. 2018; 74 (3): 168-174, ISSN: 1887-8571*

## RESUMEN

La colaboración de la Guardia Civil con la Unión Europea a través de FRONTEX ha incrementado el número misiones de los Buques Oceánicos de la Guardia Civil en el Mediterráneo para aumentar el control de los flujos migratorios, lo que hace que, además de una función policial, sus operaciones se conviertan en misiones humanitarias, rescatando a miles de personas. En cada uno de estos buques va un Oficial Enfermero cuya labor es tan importante como la del resto de los miembros de la tripulación.

**PALABRAS CLAVE:** FRONTEX, Buques Oceánicos, flujos migratorios, Enfermería Militar, Guardia Civil.

## Report on the performance of the Nursing Officer in the mission Tritón of the Oceanic ships of the Civil Guard

**SUMMARY:** The cooperation of Guardia Civil with the European Union through FRONTEX has increased the number of missions of the Oceanic Vessels of the Civil Guard in the Mediterranean sea for a better control of migration flows. Therefore, in addition to a police role, its operations turn into humanitarian missions, rescuing thousands of people. Into each vessel there is a Nurse Officer whose work is as important as that of the rest of the crew members.

**KEYWORDS:** FRONTEX, Oceanic Vessels, migration flows, Military Nursing, Civil Guard.

## INTRODUCCIÓN

La desestabilización en el norte de África tras la guerra civil en Libia y la guerra en Siria generan un importante flujo de refugiados, a los que hay que añadir los ya existentes previamente de otras regiones<sup>1</sup>. Estos flujos han aumentado en los últimos años, hasta tal punto que para Europa constituye una de sus mayores preocupaciones.

Las mafias de tráfico de personas contribuyen a incrementar el drama de la migración en el Mediterráneo. Se trata de un negocio muy lucrativo en el que, por una travesía que a menudo es mortal, se cobran unos 2000 Euros por migrante<sup>2</sup>. Utilizan botes de goma de grandes dimensiones o viejos pesqueros donde hacían personas sin las condiciones mínimas de seguridad, limitándoseles incluso el combustible.

La ruta del Mediterráneo Central desde el Norte de África a Italia se ha convertido en el principal punto de entrada a Europa y también la ruta más mortífera, contabilizándose en 2016 más de 5000 fallecidos<sup>2,3</sup>.

En 1991 se regula el Servicio Marítimo de la Guardia Civil (SERMAR)<sup>4</sup> que, entre las funciones propias de su Cuerpo, cumple con la misión de control de las aguas territoriales y de fuera de ellas, cuando así venga recogido en la firma de Tratados Internacionales<sup>5</sup>.

En 2004 la Unión Europea, como ayuda a sus Estados miembros y a los países asociados al espacio Schengen en la gestión de sus fronteras exteriores, crea la Agencia Europea de la Guardia de Fronteras y Costas (FRONTEX), facilitando así la cooperación entre las autoridades fronterizas de cada país miembro y ofreciendo apoyo técnico y experiencia<sup>6,7</sup>.

En la cumbre informal celebrada en Hampton Court (Inglaterra) el 27 de octubre de 2005, los Jefes de Estado y de Gobierno de la Unión Europea encargan a FRONTEX la realización de dos estudios de viabilidad sobre la intensificación de la vigilancia de la frontera meridional de la Unión y sobre una red de patrullas costeras en el 2006. En las conclusiones del estudio denominado «MEDSEA» (patrullaje conjunto), presentado por FRONTEX el 14 de julio de 2006, se recomienda la creación de centros de coordinación a nivel nacional, pudiéndose estructurar en varios centros regionales, por lo que en 2008 se crean los Centros de la Guardia Civil para la vigilancia marítima de costas y fronteras<sup>8</sup>.

Las operaciones conjuntas coordinadas de FRONTEX son de varios ámbitos: terrestre, marítimo y aéreo. En la actualidad, dentro de las marítimas están en curso o planificadas INDALO (Mediterráneo Occidental), THEMIS, antes llamada TRITON, (Mediterráneo Central), HERA (Costas africanas del Atlántico) y POSEIDON (Mediterráneo Oriental). En todas se realizan actividades de control de fronteras para atender las diferentes amenazas en el ámbito marítimo y son lideradas y responsabilidad de los estados miembros anfitriones de dichas operaciones.

El SEMAR lleva a cabo otras actividades, bajo cadena exclusivamente nacional, de control de fronteras ya que es la policía integral en el ámbito marítimo, como las operaciones policiales contra el narcotráfico y las de control pesquero.

La Guardia Civil participa utilizando sus buques oceánicos (BO) en distintas misiones, unas veces en operaciones FRONTEX, y otras en actividades propias de España. En todos los BO

<sup>1</sup> Cap. Enfermero Colegio de Guardias Jóvenes "Duque de Ahumada" de la Guardia Civil. Valdemoro, Madrid. España.

**Dirección para correspondencia:** José Antonio Morales Bonilla. Colegio de Guardias Jóvenes "Duque de Ahumada". Servicio Médico. Carretera de Andalucía Km 25. 28340 – Valdemoro (Madrid). Tfn: 915146820 / 6000 Ext: 45165, 45166, 45163. jambonilla@gmail.com

Recibido: 23 de febrero de 2018

Aceptado: 2 de abril de 2018

doi: 10.4321/S1887-85712018000300006





Figura 1. Rutas migratorias hacia el sur de Italia.

participa como tripulante un Oficial Enfermero. En 2016 se rescatan del Mediterráneo en la Operación Tritón 4.786 migrantes, de los que 920 son menores.

## RECURSOS DISPONIBLES

Para poder llevar a cabo todas estas operaciones es muy importante el apoyo sanitario, por lo que es necesaria la previa dotación de los BO con diferentes tipos de recursos.

- Humanos:
  - Enfermero
  - Médico (Solamente en Tritón y a partir de junio 2016)
- Materiales:
  - Enfermería del buque
  - Botiquín A y C, según la normativa del Instituto Social de la Marina (ISM)
  - Telemedicina (Solamente en el BO Río Segura)
  - Radiofrecuencia médica a través del ISM.
- Formativos:
  - A parte de la formación sanitaria propia de su profesión, es necesario que el Oficial Enfermero obtenga una formación complementaria, realizando diferentes cursos de capacitación:
    - Seguridad y navegación básica del ISM
    - Reanimación Cardiopulmonar y Soporte Vital Avanzado en Combate.
    - Curso en partos extrahospitalarios impartido por el Servicio de Asistencia Médica de Urgencias (SAMU) de Sevilla y por el Hospital Central de la Defensa.

## FUNCIONES DEL OFICIAL ENFERMERO

El Oficial Enfermero debe realizar diferente tipo de funciones mientras forma parte de la tripulación del BO:

- Asistencia sanitaria a la tripulación del BO.
- Asesoramiento y apoyo al Jefe del Operativo en temas sanitarios.
- Revisión y control de Botiquines A y C y demás material sanitario<sup>9,10</sup>.
- Control de aguas y supervisión de alimentos y gambuzas.
- Formación a tripulación en Soporte Vital Básico y emergencias y en manejo de Equipos de Protección Individual y Protección Nuclear, Radiológica, Biológica y Química (NRBQ).
- Triaje y asistencia sanitaria a los migrantes rescatados.
- Elaboración del Medical Incident Report y colaboración con la autoridad sanitaria portuaria hasta la declaración de Libre plática del buque (procedimiento que se debe seguir para que un buque sea recibido oficialmente y aceptado en el puerto sin cuarentena por enfermedad sujeta a vigilancia epidemiológica).
- Colaboración con la maniobra de desembarco de los migrantes.
- Control de medidas higiénicas, limpieza y desinfección del buque tras el desembarco de los migrantes.

## PROCEDIMIENTO DE ACTUACIÓN EN RESCATES

Cuando existe una alarma que indique la presencia de una embarcación con migrantes en las aguas del Mediterráneo, se



ponen en marcha una serie de actividades con el fin de proceder a su rescate, siguiendo la siguiente secuencia:

### 1. Asignación de evento

Una vez localizado el objetivo por el servicio aéreo, por buques mercantes que transiten por la zona o por la llamada de los propios migrantes o facilitadores (mafias de tráfico de personas), el ICCR asigna el evento a los buques de FRONTEX más próximos y comienza la búsqueda.

### 2. Búsqueda y localización

Existen tres zonas de navegación en las aguas mediterráneas, M1, M2 y M3 que cubren respectivamente norte de Libia y Túnez, el Mediterráneo Central y el Mediterráneo oriental.

La zona asignada condiciona el tipo de rescates que se llevan a cabo, de tal forma que en M1 y M2 se pueden encontrar principalmente embarcaciones de goma tipo Zodiac, de grandes dimensiones y muy inestables, con una capacidad de entre 100 y 150 migrantes y también barcasas de madera en malas condiciones de navegabilidad que albergan entre 200 y 300 migrantes. Una vez que la embarcación auxiliar de rescate llega a su posición, los migrantes son relativamente fáciles de rescatar, pues están al mismo nivel de altura. Presentan gran riesgo de vuelco.

En M3 se pueden encontrar embarcaciones procedentes de Siria y Egipto, que son sobre todo de tipo pesquero, con malas condiciones de habitabilidad y flotabilidad, que pueden albergar entre 400 y 600 migrantes hacinados. Presentan gran dificultad para el rescate, pues son embarcaciones altas que hacen difícil el trasvase de personas a las embarcaciones auxiliares.

### 3. Arriado de embarcaciones auxiliares

Cuando hay contacto visual o por radar se arrian las dos embarcaciones semirrígidas auxiliares, que con sus equipos operativos se dirigen al evento con objeto de:

- Dar seguridad: impedir situaciones de pánico o descontrol que puedan hacer volcar o naufragar la embarcación.
- Obtener información acerca del número de migrantes, heridos o enfermos, mujeres y menores, embarazadas, etc.
- Traslado organizado. Una vez abarloada a la embarcación que se va a rescatar, se procede al traslado organizado de los migrantes al buque.

## EMBARQUE DE MIGRANTES

Se hace de forma organizada a través de las zonas de rescate que se encuentran a babor y a estribor del buque. Se hace por este orden:

1. Heridos o enfermos.
2. Embarazadas.
3. Mujeres y menores.
4. Resto de migrantes.

## CACHEO DE SEGURIDAD Y RETIRADA PERTENENCIAS

Por motivos de seguridad para el buque y para los propios migrantes, se les realiza un cacheo, retirándoseles todas aquellas pertenencias que no les son útiles para la navegación. Para ello, se les asigna un número de identificación y una bolsa precintable con su mismo número. Una vez que se han metido dentro sus pertenencias, se precinta y se guardan hasta la llegada a puerto, donde les serán devueltas. En esta maniobra, el personal de enfermería y el resto de tripulación deberán estar atentos para que no se embolsen los medicamentos necesarios para estas personas, como insulina, antihipertensivos, etc.

## IDENTIFICACIÓN

Un importante problema que se da en este tipo de misiones es la dificultad en la comunicación y entendimiento entre rescatados y la propia tripulación. Si bien a bordo se cuenta con traductores de inglés, francés e incluso árabe, algunos solamente hablan determinados dialectos de zonas concretas. Esto, y la ausencia de documentos de identidad, hace casi imposible saber quiénes son. Ante esta situación y la necesidad de tener a estas personas identificadas, se les asigna un número inscrito en una pulsera de color, que será diferente en cada evento de rescate. A su vez, los migrantes lesionados y enfermos se identifican con otra más de color llamativo para poder localizarlos a golpe de vista si se mezclan con el resto de migrantes.

La identificación realizada será de gran utilidad en la elaboración del Medical Incident Report, informe para la autoridad sanitaria italiana, donde se reflejan los heridos y enfermos, embarazadas, etc., para facilitar la asistencia sanitaria a la llegada a puerto.

## TRIAJE

Es la recepción y acogida de migrantes para su posterior clasificación según su estado físico y de salud. Se organizan según sean:

- Heridos y enfermos que necesitan asistencia inmediata.
- Embarazadas
- Heridos y enfermos a los que se puede posponer su asistencia.



Figura 2. Embarcaciones auxiliares acercándose a los migrantes.



Figura 3. El Cap. Morales entreteniendo a los niños.

- Enfermedades transmisibles: Scabia, TBC.....  
Una vez finalizado el triaje, se procede a la acomodación y asistencia básica de migrantes:
- Mujeres y menores a sala de náufragos y cubierta inferior del buque
- Hombres en cubierta superior

#### MEDICAL INCIDENT REPORT (ANEXO 1)

Es el documento FRONTEX realizado a bordo por el Enfermero para la autoridad sanitaria de Italia. A través de este documento, se da información precisa sobre el o los rescates efectuados durante la navegación asignada. En el documento se informa de:

- Núm. de evento y color pulsera de esa navegación.
- Núm. total de rescatados por evento.
- Núm. de mujeres.
- Núm. de menores.
- Nacionalidades de los migrantes.
- Descripción de las patologías que presentan y de cualquier dato relevante para la salud.

Este documento se puede ampliar a lo largo de la navegación si se detecta alguna nueva patología entre los emigrantes.

#### ASISTENCIA SANITARIA A MIGRANTES

Se hace de forma continua, en cuanto el migrante está a bordo, con actividades como:

- Vigilancia de los procesos detectados mientras que dura la navegación.

- Evaluación de su estado de salud, ampliando el Medical Incident Report si fuera necesario.
- Asistencia en las instalaciones sanitarias, sólo a los casos más relevantes o graves.
- Prevención de situaciones de riesgo: golpes calor, hipotermias, etc. La navegación puede durar hasta tres días, estando en ese tiempo distribuidos por las cubiertas del buque y sometidos a importantes cambios térmicos, que pueden provocar insolación durante el día, o hipotermia por las bajas temperaturas nocturnas. Se presta especial atención a menores y embarazadas por ser los más vulnerables.
- Detección de posibles trastornos psiquiátricos. Hay que tener en cuenta que estas personas han estado sometidas durante su huida a situaciones estresantes, dándose incluso casos de violación y/o maltrato, y es frecuente entre ellos encontrar a quienes han perdido por el camino algún ser querido.
- Evacuación mediante MEDEVAC (Evacuación Médica) o patrulleras de los casos más graves. Cuando el estado de salud de alguno de los rescatados lo requiere, se procede a su evacuación, que a veces no se produce con la prontitud requerida puesto que los BO se encuentran en ocasiones lejos del radio de acción de un MEDEVAC.

#### OTRAS ACTIVIDADES PARA HACER MÁS LLEVADERA LA TRAVESÍA A LOS MÁS PEQUEÑOS

La travesía a veces se hace larga y las condiciones en las que se realiza se hace peor para los más pequeños, teniendo el personal de enfermería y el resto de la tripulación que ingeniárselas para mantenerlos entretenidos mediante actividades lúdicas y juegos.

## DESEMBARCO EN PUERTO

En la aproximación al puerto de destino, la actividad de la tripulación del BO se incrementa por las labores de preparación de desembarco de migrantes.

### 1. Previamente a la llegada a puerto

- Organización en las cubiertas del buque por grupos correspondientes a cada uno de los rescates.
- Dentro de cada evento se separan los enfermos, mujeres y menores.
- Última revisión de heridos y enfermos.
- Separación de facilitadores, personas sospechosas de estar integradas en las redes que trafican con seres humanos. Su detección e identificación se realiza por la función policial del personal especializado del BO, a la que también contribuye el personal sanitario.
- Entrega de las pertenencias que por motivos de seguridad fueron retenidas a subir a bordo. Para ello se comprueban las bolsas precintadas con los resguardos de identidad de los migrantes.

### 2. Llegada a puerto

Una vez atracado el buque, la autoridad sanitaria del puerto de atraque sube a bordo para entrevistarse con el personal sanitario y revisar todos los casos reportados en el Medical Incident Report. Una vez revisados, y después de comprobar que, según el Reglamento Sanitario Internacional<sup>11,12</sup>, no hay casos de enfermedades transmisibles que pongan en riesgo a la población local, se procede a declarar la Libre Plática del BO, y es a partir de entonces cuando se inicia el desembarco.

## CONCLUSIONES

La colaboración de la Guardia Civil con FRONTEX, a través de los BO del Servicio Marítimo, cumple dos funciones: La policial, con la detección y control de mafias y tráfico de personas, y humanitaria, con la recogida de seres humanos que, en muchas ocasiones, no sobrevivirían si no se rescatan de las aguas del Mediterráneo.

En estas funciones, es muy importante la labor del Oficial Enfermero que va a bordo de estos buques, pues presta a los migrantes la ayuda sanitaria necesaria y colabora con el personal de la Guardia Civil tanto en la labor policial como en la humanitaria.

Además, el control realizado por el Oficial Enfermero a bordo del BO es muy importante y necesario como primer cordón sanitario para evitar el inicio de epidemias en los lugares de destino, e incluso de la entrada de enfermedades ya erradicadas en

Europa y que de otra manera supondrían un grave problema e incluso una catástrofe sanitaria.

Dada la diversidad de nacionalidades y culturas de los migrantes rescatados y gran la variedad de patologías y problemas de salud que pueden darse mientras estas personas están a bordo del BO, es muy importante que el Oficial Enfermero amplíe su formación en dos sentidos:

- Procesos más frecuentes en este tipo de travesías como la atención a embarazadas y partos, atención pediátrica, enfermedades infectocontagiosas e incluso enfermedades no frecuentes en Europa.
- Una especial sensibilidad para la atención humana y emocional a un grupo multicultural, y saber adaptarse a cada una de las situaciones.

## BIBLIOGRAFIA

5. Aragall X. Refugiados e inmigrantes en el Mediterráneo [Internet]. Barcelona: Institut Europeu de la Mediterrània. Generalitat de Catalunya; 2015 [Acceso 03/04/2018]. Disponible en: <http://www.iemed.org/sala-de-premsa/iemed-als-mitjans/refugiados-e-inmigrantes-en-el-mediterraneo>.
6. Comisión Española de Ayuda al Refugiado. Movimientos migratorios en España y Europa [Internet]: Secretaría General de Inmigración y Emigración; 2016 [Acceso 03/04/2018]. Disponible en: <https://www.cear.es/wp-content/uploads/2017/02/Informe-rutas-migratorias.pdf>.
7. Comité español de ACNUR. Refugiados en Europa: Italia y España, dos vías de entrada en aumento [Internet]. Madrid: UNHCR. ACNUR; 2018 [Actualizado 28/02/2017; Acceso 03/04/2018]. Disponible en: <https://eacnur.org/es/actualidad/noticias/emergencias/refugiados-en-europa-italia-y-espana-dos-vias-de-entrada-en-aumento>.
8. Real Decreto 246/1991, de 22 de febrero, por el que se regula el Servicio Marítimo de la Guardia Civil. Boletín Oficial del Estado, núm. 52, (01/03/1991).
9. Ley Orgánica 2/1986, de 13 de marzo, de Cuerpos y Fuerzas de Seguridad. Boletín Oficial del Estado, núm. 63, (14/03/1986).
10. Unión Europea. Agencia Europea de la Guardia de Fronteras y Costas (Frontex) [Internet]. Warsaw (Polonia): 2018 [Actualizado 03/04/2018; Acceso 03/04/2018]. Disponible en: [https://europa.eu/european-union/about-eu/agencies/frontex\\_es](https://europa.eu/european-union/about-eu/agencies/frontex_es).
11. Reglamento (CE) n° 2007/2004, de 26 de octubre, por el que se crea una Agencia Europea para la gestión de la cooperación operativa en las fronteras exteriores de los Estados miembros de la Unión Europea. Diario Oficial de la Unión Europea, L349, (25/11/2004).
12. Orden PRE/2523/2008, de 4 de septiembre, por la que se crean los Centros de la Guardia Civil para la vigilancia marítima de costas y fronteras. Boletín Oficial del Estado, núm. 215, (05/09/2008).
13. Real Decreto 258/1999, de 12 de febrero, por el que se establecen condiciones mínimas sobre la protección de la salud y la asistencia médica de los trabajadores del mar. Boletín Oficial del Estado, núm. 47, (24/02/1999).
14. Orden PRE/2315/2015, de 3 de noviembre, por la que se modifica el contenido de los botiquines que deben llevar a bordo los buques según lo establecido por el Real Decreto 258/1999, de 12 de febrero, por el que se establecen condiciones mínimas sobre la protección de la salud y la asistencia médica de los trabajadores del mar. Boletín Oficial del Estado, núm. 265, (15/11/2015).
15. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. ¿Qué es el Reglamento Sanitario Internacional? [Internet]. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad; 2018 [Acceso 03/04/2018]. Disponible en: <https://www.mssi.gob.es/profesionales/saludPublica/ccayes/reglamentosanita/queEsRsi.htm>.
16. Organización Mundial de la Salud. Reglamento Sanitario Internacional (2005) [Internet]. 2ª ed. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 2008 [Acceso 03/04/2018]. Disponible en: [http://www.who.int/ihr/IHR\\_2005\\_es.pdf](http://www.who.int/ihr/IHR_2005_es.pdf).



**FRONTEX** Joint Operation EPN Triton 2016



**GUARDIA CIVIL  
SERVICIO MARITIMO  
OPV "B.O. Rio Segura"**

## MEDICAL INCIDENT REPORT

MRCC Roma SAR EVENT N° 503-481-496-504/16

### 1. Basic Information / Dati Generali<sup>1</sup>

Asset Name/Nome Assetto	<i>B.O. Rio Segura</i>				
Organization/Organizzazione	<i>FRONTEX / Guardia Civil - Servizio Maritimo</i>				
Migrants on board/Migranti a bordo	<b>Bracelet Color</b>	<b>TOTAL</b>	<b>Men</b>	<b>Women</b>	<b>Minor</b>
	BLUE (001 TO 137)	137	109	16	12
Migrants on board/Migranti a bordo	<b>Bracelet Color</b>	<b>TOTAL</b>	<b>Men</b>	<b>Women</b>	<b>Minor</b>
	WHITE(001 TO 163)+1	163+1	128	2	33
Migrants on board/Migranti a bordo	<b>Bracelet Color</b>	<b>TOTAL</b>	<b>Men</b>	<b>Women</b>	<b>Minor</b>
	BLUE (138 TO 273)	126	87	16	24
Migrants on board/Migranti a bordo	<b>Bracelet Color</b>	<b>TOTAL</b>	<b>Men</b>	<b>Women</b>	<b>Minor</b>
	WHITE (164 TO 383)	100	85	2	13

**Nationality Event Sar 503:** 61 Sudan, 31 Eritrea, 31 Ethiopia, 9 Burkina Faso; 2 Chad; 1 Cameroon, 1 Nigeria, 1 Senegal.

**Nationality Event Sar 481:** 148 Eritrea, 11 Ethiopia, 2 Sudan, 2 Yemen.

**Nationality Event Sar 496:** 80 Gambia, 12 Nigeria, 9 Guinea Conakri; 6 Benin; 5 Ivory Coast; 2 Mali; 2 Sudan; 1 Guinea Bissau; 1 Mauritania.

**Nationality Event Sar 504:** 94 Eritrea, 4 Somalia, 1 Ethiopia, 1 Sudan.



## 2. Health of the migrants/Salute deimigranti<sup>2</sup>

CONDITION (Triage total =)	No	IN NEED OF FOLLOW UP	ID NR FOR MIGRANTS IN NEED OF FOLLOW UP
Scabies	18	18	EVENT 503 BLUE #40#35M#37#38#83#84#89#93#100#102#108#117#118#124#133M#135#136M#137.
	26	26	EVENT 481 WHITE #003#009#011#028#050B#045#057M#062#066#069#073M#078#080#082#097#098#107#119#133M#138#139#141#144#152#160#162.
	15	15	EVENT 496 BLUE #138#139#146#150#162#163#168#178#182#214M#249#253#260#268#269.
	15	15	EVENT 504 WHITE #166M#167#181#183#186#188#190#304#308#345#347#348#360#365#378M.
Pregnancy	6	6	#116#134 503 BLU #141#145#151 496 BLU #164 504 BIANCO
Toothache	1	1	#113 481 BIANCO
Children			
Major injuries and complaints	1	1	#339 (DIABETIC) 504 BIANCO
Minor injuries and complaints	9	9	#115 (EAR INFENTION) B 481 WHITE #124 (TRAUMA LEFT KNEE) 481 WHITE #152(TRAUMA LEFT ANKLE) 496 BLUE #169(BURN LEFT LEG) 496 BLUE #261(BURN RIGHT LEG) 496 BLUE #262(WOUND ON FOREHEAD) 496 BLUE #265(WOUND IN THE GLUTEUS) 496 BLUE #266(BURN IN LUMBAR BY GASOLINE)496 BLUE #184(BURN SIDE STAND) 496 BLUE
Suspicion of malaria	1	1	#139 496 BLUE

**Abstract:**

Total 526 migrants + 1 dead in transit to Italy collected from 4 Event SAR. There were 74 cases of scabies (suspicion of that disease). 1 case of malaria (suspicion), 1 case diabetic, 6 pregnant women. MEDICAL triage an treatment provided by 1 military nurse on board.



# Aplicaciones de la telemedicina en montaña y entornos hostiles

Palop Asunción JG.<sup>1</sup>, Hernández Abadía de Bárbara A.<sup>2</sup>, Vázquez Prat Á.<sup>3</sup>, Nevado del Mazo L<sup>4</sup>.

*Sanidad mil. 2018; 74 (3): 175-178, ISSN: 1887-8571*

## RESUMEN

La Unidad de Telemedicina de las Fuerzas Armadas, ha permitido dotar a nuestros escalones sanitarios en zona de operaciones (Z/O) de una mayor capacidad diagnóstica y terapéutica, gracias al apoyo y asesoramiento a distancia desde el ROLE 4 Hospital Central de la Defensa “Gómez Ulla”, a través de diferentes equipos de Telemedicina. Estos equipos se han ubicado siempre en estructuras tipo ROLE 1 ó ROLE 2E, así como en Buques de la Armada. En el año 2006 durante la expedición del Grupo Militar de Alta Montaña al Gasherbrum II (8.035 mts) en el Karakorum (Himalaya) desde la Escuela Militar de Montaña y Operaciones Especiales, aprovechando las condiciones extremas de un campo base, junto con la Unidad de Telemedicina de las FAS, se desarrolló un proyecto experimental con equipos de Telemedicina. El objetivo del proyecto era comprobar si en condiciones tan extremas era viable la utilización de estos equipos, con el fin de extrapolar resultados a un equipo médico tipo “célula de estabilización” desplegado en Z/O, sin el apoyo de una Base o de un ROLE. El proyecto se realizó con equipos de: monitorización de constantes vitales, electrocardiografía, imagen de alta resolución y video conferencia, efectuándose una comunicación en tiempo real con especialistas médicos ubicados en el Hospital Central de la Defensa “Gómez Ulla” de Madrid. Posteriormente en el año 2009, se completó este proyecto realizando una prueba de transmisión en tiempo real de una ecocardiografía desde las Montañas Altai a 4000 (mts) en Mongolia en condiciones similares. Y, finalmente, en 2016 en las inmediaciones del Destacamento de Candanchú y en condiciones invernales y en terreno nevado se realizó una prueba con “gafas de realidad aumentada”, durante la cual un Soldado de Infantería, sin preparación previa alguna, pudo enlazar con la Unidad de Telemedicina y siguiendo las instrucciones que recibía del personal facultativo de dicha Unidad, ejecutar una maniobra salvadora de vida en una baja simulada. Todo esto junto con otros dispositivos y aplicaciones informáticas actualmente en desarrollo, abren un campo de posibilidades que permitirá llevar la Telemedicina hasta el mismo lugar donde se produce la baja, con la mejora asistencial que esto supone.

**PALABRAS CLAVE:** Telemedicina, Montaña, Grupo Militar Alta Montaña.

## Telemedicine applications in Mountain and hostile environments.

**SUMMARY:** The Telemedicine Unit of the Armed Forces, has allowed to equip our sanitary steps in zone of operations (Z/O) to improve diagnostic and therapeutic capacity, due to the support and distance advising from the ROLE 4 HCD “Gómez Ulla”, through different Telemedicine equipment. These equipment have always been placed in ROLE 1 or ROLE 2E structures, as well as in navy ships. In the year 2006 during the expedition of the High Mountain Military Group to the Gasherbrum II (8.035 mts) in the Karakorum (Himalaya) from the Military of Mountain and Special Operations School, taking advantage of the extreme conditions of a base camp, in collaboration with the Telemedicine Unit of the Armed Forces, an experimental project with telemedicine equipment was developed. The objective of the project was to check whether in so extreme conditions the use of these equipment was feasible, in order to extrapolate results to a medical team type “stabilization cell”, deployed in Z/O, without the support of a Base or a ROLE. The project was carried out with equipment of: vital constants monitoring, electrocardiograph, high resolution image and video conferencing, be presented a real-time communication with medical specialists located in the Central Defense Hospital “Gómez Ulla” from Madrid. Later in the year 2009, this project was completed carrying out a test of transmission in real time of a echocardiography from the Altai Mountains to 4000 (mts) in Mongolia in similar conditions. And finally, in 2016 close to the detachment of Candanchú and in winter conditions and in snowy terrain was carried out a test with “glasses of augmented reality”, during which an infantryman, without previous preparation, could link with the Telemedicine unit and following the instructions received from the staff of the Unit, perform a life saving manoeuvre in a simulated casualty. All this with other devices and software applications currently in development, open a lot of possibilities that will allow telemedicine to the place where the casualty is, with the improvement of care that this implies.

**KEYWORDS:** Telemedicine, Mountain, High Mountain Military Group.

## INTRODUCCION

La telemedicina tal y como la define la Organización Mundial de la Salud consiste en “Proporcionar atención sanitaria, cuando la

*distancia es un factor determinante, por los profesionales sanitarios mediante el empleo de las TIC (tecnologías de la información y comunicaciones) para intercambiar información” (Definición actual según la O.M.S.). Es una realidad que actualmente la tecnología se ha desarrollado de tal modo que es posible establecer comunicaciones que permitan, en tiempo real, disponer de medios diagnósticos e incluso dirigir la ejecución de determinadas técnicas y medidas terapéuticas a grandes distancias y en entornos muy hostiles.*

En el ámbito de la Sanidad de las Fuerzas Armadas (FAS) españolas, ya en el año 1990 se creó la Unidad de Telemedicina de las FAS con sede en el Hospital Central de la Defensa “Gómez Ulla”

<sup>1</sup> Cte. Médico. Escuela Militar de Montaña y Operaciones especiales (EMMOE) Jaca (Huesca). España.

<sup>2</sup> Tcol. Médico. Inspección General de Sanidad. Madrid. España.

<sup>3</sup> Tcol. Médico. Hospital Militar Básico de la Defensa de Zaragoza. España.

<sup>4</sup> Cte. Enfermero. Hospital Central de la Defensa Gómez Ulla. Madrid. España.

**Dirección para correspondencia:** jpalasu@mde.es

Recibido: 20 de diciembre de 2017

Aceptado: 10 de mayo de 2018

doi: 10.4321/S1887-85712018000300007



Figura 1. Campo Base Gasherbrum II.

en Madrid. Y es en Bosnia, en los años 90 cuando se realizan las primeras consultas de Telemedicina desde zona de operaciones (Z/O)<sup>1</sup>.

Hasta la expedición del año 2006 del Grupo Militar de Alta Montaña (GMAM) con sede en la Escuela Militar de Montaña y Operaciones Especiales (EMMOE) de Jaca, los equipos de telemedicina con los que se había dotado a las diferentes formaciones sanitarias en Z/O, habían sido ubicado en instalaciones fijas, con una infraestructura considerable y dentro de una Base, Destacamento o Buque de la Armada. Sin embargo en el caso de la colaboración con el GMAM se trataba de comprobar la posibilidad de disponer de Telemedicina desde un lugar sin infraestructura, de difícil acceso y sometido a condiciones meteorológicas enormemente exigentes. Así pues se eligió para ello el campo base (5.100mts.) del pico Gasherbrum II (8.035mts) en el Himalaya Pakistani.

Se buscaba con ello obtener una experiencia que fuera trasladable posteriormente a aquellas situaciones en las que se proyecta una unidad a Z/O con una misión que implique movilidad y una mínima o ausente presencia de personal sanitario en dicha unidad, que es, en opinión del autor, cuando puede resultar verdaderamente necesario el poder contar con la mejora asistencial que proporcionan estos medios.

Por otro lado en estos últimos años se ha desarrollado tecnología que permite guiar a personal “no médico” en la ejecución de determinadas maniobras, denominadas “maniobras salvadoras de vida”, que en la EMMOE se consideró podría ser de interés probar para tratar de obtener alguna referencia sobre la viabilidad de su uso por personal facultativo y no facultativo en Z/O o en ambiente táctico.

## OBJETIVOS

Con el fin de comprobar la posibilidad de efectuar Telemedicina desde lugares aislados y hostiles con una mínima o nula infraestructura, tal y como se ha expuesto anteriormente, en el GMAM desarrollamos las siguientes pruebas experimentales:

En el año 2006 y desde el campo base del pico Gasherbrum II (8.035) (Fig.1) el cual se sitúa a 5100 (msnm) sobre la morrena de un glaciar y sin ninguna edificación ni infraestructura fija, llevamos a cabo una Tele-consulta (Fig.2), sobre un paciente simulado, mediante videoconferencia, transmitiendo en tiempo real los siguientes parámetros:

- Monitorización de constantes vitales: Tensión Arterial, Pulsioximetría, Temperatura.
- Trazado Electrocardiográfico<sup>2,3</sup>
- Imágenes cutáneas de alta resolución<sup>4</sup>

Todo ello se realizó empleando los siguientes dispositivos y equipos de telecomunicaciones (Fig.3):

- Dispositivos electro-médicos del Equipo de Telemedicina:
  - Monitor de signos vitales: Criticare (506DXNT2)
  - Cámara de Exploración: AMD 2500
  - Electrocardiógrafo: SEPROEU600
- Equipos de Telecomunicaciones
  - Router Cisco 803
  - World Communicator Terminal NERA M4
  - Tablet PC Fujitsu – Siemens Stylistic ST-5010
  - Cámara Motion Media 225

El traslado de estos equipos y su conservación se efectuó en dos maletas “rugerizadas” con un peso de 17 y 19 Kg respectivamente (Fig.4a), siendo transportadas mediante porteadores de la expedición durante 7 días a lo largo de la marcha de aproximación por el glaciar del Baltoro y permaneciendo posteriormente en el Campo Base durante aproximadamente un mes y medio<sup>5</sup>.



Figura 2. Tele- consulta desde el Campo Base al Hospital Militar “Gómez Ulla”.





**Figura 3.** Equipos de Telecomunicaciones y Telemedicina.

En el año 2009 y con motivo de la Expedición del GMAM a las montañas Altái en Mongolia, efectuamos una nueva prueba de Tele-consulta (Fig. 5), encaminada en esta ocasión a comprobar la posibilidad de enviar imágenes de Ecocardiografía<sup>6,7</sup> en tiempo real a la Unidad de Telemedicina del Hospital Central de la Defensa “Gómez Ulla”, así como imágenes de alta resolución.

Para ello empleamos los siguientes equipos:

- Teléfono satélite BGAN.
- Cámara de Alta resolución
- Ecógrafo Sonosite 180 plus.
- Ordenador portátil

En esta ocasión el enlace se efectuó desde una tienda tipo “Yurta” de las utilizadas para el campo base a aproximadamente 3800 mts.

En una tercera ocasión, en febrero de 2016, desde las inmediaciones del destacamento militar de Candanchú (Jaca) y con ocasión de las prácticas que realizan los cursos desarrollados en la EMMOE efectuamos una prueba con Gafas “EPSON de realidad aumentada” con el objetivo de verificar su eficacia en condiciones de aislamiento (Fig.6).

Dichas gafas permiten efectuar un envío de imagen y sonido de forma retrógrada, así como la recepción de imagen y sonido por el operador que las lleva puestas, mediante enlace de las gafas con un Smartphone vía bluetooth o wifi, y envío por dicho dispositivo a un centro remoto a través de telefonía móvil, de tal modo que es posible guiar al operador desde un centro remoto en la selección de material sanitario así como en la ejecución de técnicas diagnósticas o terapéuticas.

En concreto, en esta ocasión y desde una ladera nevada, simulamos la “punción de emergencia” de un “neumotórax a tensión”.

Para ello un soldado sin formación sanitaria alguna, siguiendo las indicaciones que recibía de un enfermero de la Unidad de Telemedicina del Hospital Militar “Gómez Ulla” realizó toda la secuencia de la técnica de punción mencionada, utilizando para ello estas “gafas de realidad aumentada”. En esta ocasión el enlace se hizo a través de la red de telefonía móvil con cobertura en la zona.

### RESULTADOS

#### Tele-consulta desde el campo base del Gasherbrum II (Himalaya pakistani) al Hospital Militar “Gómez Ulla”

Permitió comprobar la viabilidad de efectuar una Tele-consulta con transmisión en tiempo real de las constantes vitales y del trazado electrocardiográfico del paciente<sup>8,9</sup>.

Igualmente se demostró la posibilidad de transmisión a distancia por satélite de imágenes de vídeo de alta resolución que permitan apoyar el diagnóstico de lesiones locales por frío (congelaciones) y otro tipo de patologías<sup>10</sup>.

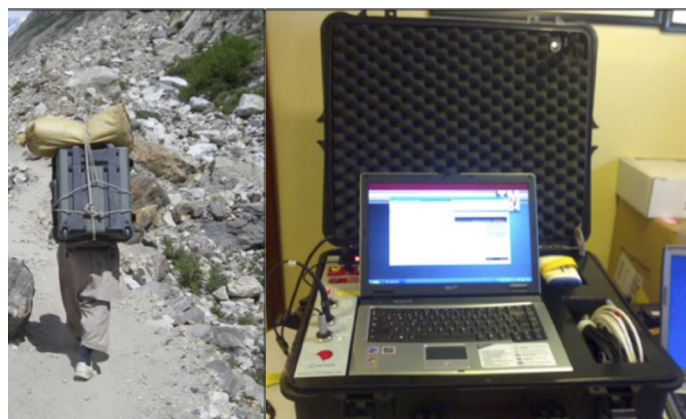
Es de señalar las condiciones de mínima infraestructura en las que se efectuaron estas pruebas así como el aislamiento extremo y la hostilidad de las condiciones ambientales en las que los equipos operaron. Es por lo que uno de los principales inconvenientes a la hora de emplear estos equipos fue el despliegue de cables y fuentes de alimentación.

Esta experimentación de equipos permitió el desarrollo de una maleta de Telemedicina que simplificase la instalación de estos aparatos (Fig. 4b), mejorando de este modo las dificultades señaladas en el párrafo anterior.

#### Consulta de Telemedicina desde el campo base de las Montañas Altái (Mongolia)

Permitió comprobar cómo con una mínima infraestructura es posible la transmisión a distancia por satélite en tiempo real de una imagen ecográfica dinámica<sup>11,12</sup>, como es la ecocardiografía, con la suficiente calidad como para poder ser valorada por un cardiólogo desde una Unidad de Telemedicina de un Hospital de referencia.

Igualmente también fue viable enviar imágenes de video de alta resolución.



**Figura 4a y 4b.** Maletas de transporte.

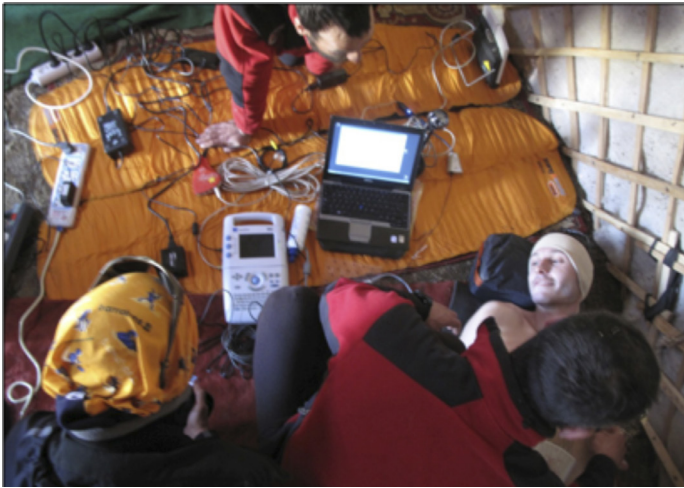


Figura 4a y 4b. Maletas de transporte.

### Prueba de “gafas de realidad aumentada”:

Quedó demostrado que con un dispositivo como las “gafas de realidad aumentada”, personal sin entrenamiento previo y en un entorno hostil, puede efectuar una Tele - consulta de Telemedicina y ser guiado de forma remota en la ejecución de determinadas maniobras salvadoras de vida como es el drenaje de un neumotórax a tensión.

### CONCLUSIONES

1. Si ya en el año 2006 fue posible disponer de capacidades de Telemedicina en condiciones de mínima infraestructura y entorno hostil, actualmente y con la evolución de la tecnología de las telecomunicaciones y dispositivos es claramente factible implementar dichas capacidades de forma rutinaria para el personal en localizaciones remotas y de difícil acceso.
2. Los resultados obtenidos por el GMAM y la EMMOE evidencian que una unidad desplegada en un entorno hostil, aislado y sin infraestructura estable, puede disponer de capacidad de Telemedicina.
3. Las enseñanzas obtenidas de estas experimentaciones, permiten implementar estos equipos en despliegues de pequeñas unidades de alta movilidad como los equipos de operaciones especiales.
4. Asimismo es viable dotar a formaciones sanitarias móviles muy reducidas como las células de estabilización de este tipo de capacidad.
5. Es preciso continuar experimentado con estos equipos y materiales con el fin de mejorar aspectos relativos a la seguridad en las telecomunicaciones con el fin de emplear los mismos en un ambiente táctico, asegurando siempre la confidencialidad en el tratamiento de la información sanitaria.

### AGRADECIMIENTOS

Agradecemos la colaboración y disponibilidad para desarrollar estos experimentos tanto de la Unidad de Telemedicina del Hospital Central de la Defensa “Gómez Ulla” de Madrid, de la Unidad de Telemedicina del Hospital General Básico de la De-

fensa “Orad Cagigas” de Zaragoza, del Centro Corporativo de Explotación y Apoyo del Ministerio de Defensa de España y de la empresa de telecomunicaciones “Comitas”.

### BIBLIOGRAFÍA

6. Telemedicine deployments within NATO military forces: a data analysis of current and projected capabilities. Lam DM, Poropatich RK. *Telem J E Health*. 2008 Nov;14(9):946-51. doi: 10.1089/tmj.2008.0018.
7. Tele-ECG and 24-hour physician support over telephone for rural doctors can help early treatment of acute myocardial infarction in rural areas. Vivek C, Vikrant K. *J Telem Telecare*. 2016 Apr;22(3):203-6. doi: 10.1177/1357633X15592734. Epub 2015 Jul 16.
8. Audit of primary care electrocardiograms sent as emergency to a telehealth service - the Telehealth Network of Minas Gerais, Brazil. Marcolino MS, Carvalho BC, Lucena AM, França AL, Pessoa CG, Neves DS, Alkmim MB.
9. Incorporating teledermatology into emergency medicine. Muir J, Xu C, Paul S, Staib A, McNeill I, Singh P, Davidson S, Soyer HP, Sinnott M. *Emerg Med Australas*. 2011 Oct;23(5):562-8. doi: 10.1111/j.1742-6723.2011.01443.x. Epub 2011 Jun 29.
10. TraumaStation: a portable telemedicine station. Rizou D, Sachpazidis I, Salvatore L, Sakas G. *Conf Proc IEEE Eng Med Biol Soc*. 2009;2009:1254-7. doi: 10.1109/IEMBS.2009.5333908.
11. Evaluation of tele-ultrasound as a tool in remote diagnosis and clinical management at the Amundsen-Scott South Pole Station and the McMurdo Research Station. Otto C, Shemanski R, Scott JM, Hartshorn J, Bishop S, Viegas S. *Telem J E Health*. 2013 Mar;19(3):186-91. doi: 10.1089/tmj.2012.0111.
12. New heights in ultrasound: first report of spinal ultrasound from the international space station. Marshburn TH, Hadfield CA, Sargsyan AE, Garcia K, Ebert D, Dulchavsky SA. *J Emerg Med*. 2014 Jan;46(1):61-70. doi: 10.1016/j.jemermed.2013.08.001. Epub 2013 Oct 15.
13. Employment of telemedicine in emergency medicine. Clinical requirement analysis, system development and first test results. Czaplík M, Bergrath S, Rossaint R, Thelen S, Brodziak T, Valentin B, Hirsch F, Beckers SK, Brokmann JC. *Methods Inf Med*. 2014;53(2):99-107. doi: 10.3414/ME13-01-0022. Epub 2014 Jan 30.
14. Telemedical support for prehospital Emergency Medical Service (TEMS trial): study protocol for a randomized controlled trial. Tevanovic A, Beckers SK, Czaplík M, Bergrath S, Coburn M, Brokmann JC, Hilgers RD, Rossaint R; TEMS Collaboration Group. *Trials*. 2017 Jan 26;18(1):43. doi: 10.1186/s13063-017-1781-2.
15. Added value of sending photograph in diagnosing a medical disease declared at sea: experience of the French Tele-Medical Assistance Service. Dehours E, Saccavini A, Roucolle P, Roux P, Bounes V. *Int Marit Health*. 2017;68(2):122-125. doi: 10.5603/IMH.2017.0022.
16. Emergency echocardiography telemedicine: an efficient method to provide 24-hour consultative echocardiography. Trippi JA, Lee KS, Kopp G, Nelson D, Kovacs R. *J Am Coll Cardiol*. 1996 Jun;27(7):1748-52.
17. Teleoperated Echograph and Probe Transducer for Remote Ultrasound Investigation on Isolated Patients (Study of 100 Cases). Arbeille P, Zuj K, Saccomandi A, Ruiz J, Andre E, de la Porte C, Carles G, Blouin J, Georgescu M.



Figura 5. Gafas de realidad aumentada.



# Principales lugares de producción de las patologías que requieren recompresión en cámara hiperbárica

Olea González A.<sup>1</sup>, Rodríguez Ruiz S.<sup>2</sup>, Rodríguez Ramírez D.<sup>3</sup>, Martín Martín S.<sup>4</sup>, García Miguel del Corral R.<sup>5</sup>, Pujante Escudero AP.<sup>6</sup>

*Sanidad mil. 2018; 74 (3): 189-184, ISSN: 1887-8571*

## RESUMEN:

**Introducción:** Las principales patologías que requieren tratamiento en cámara hiperbárica son la enfermedad descompresiva y el embolismo arterial gaseoso. Ambas comparten la necesidad de cambios de la presión ambiental y del contenido gaseoso en el organismo. Además del buceo, existen otras situaciones que suponen cambios de presión y por tanto propician el riesgo de presentar lesiones que requieran recompresión. **Objetivos:** Describir los principales lugares de producción de estas patologías y los mecanismos fisiopatológicos que las generan. **Material y Método:** Expedientes de accidentes de buceo recogidos en el Centro de Buceo de la Armada desde 1970 hasta 2017. **Resultados:** Total 392 casos, 345 (88%) se producen en la mar, 36 (9,18%) en cámara hiperbárica, 6 (1,53%) en relación con submarinos y 4 (1,02%) en actividades hipobáricas. **Conclusiones:** Cualquier situación que suponga un cambio de presión expone al sujeto a presentar una patología descompresiva y a necesitar un tratamiento hiperbárico. El lugar más frecuente es en la mar pero pruebas, en principio no lesivas, como un tratamiento hiperbárico, pueden predisponer a estas lesiones.

**PALABRAS CLAVE:** Accidentes de buceo, cámara hiperbárica, submarinos, cámara hipobárica.

## Main places of production of the pathologies that require recompression in hyperbaric chamber

**SUMMARY: Introduction:** The main pathologies that require a recompression therapy are decompression sickness (DCS) and arterial gas embolism (AGE), both can be caused by pressure-related activities and certain amount of gas (dissolved or not) in the victim's blood. Besides diving other pressure-related activities put the person in risk of this pathologies. **Aim:** To investigate the main place of production of these pathologies and their physiological base. **Methods:** we reviewed all charts of patients with DCS and AGE from 1970-2017 at Centro de Buceo de la Armada (Cartagena). **Results:** There were 392 cases, 345 (88%) diving related, 36 (9,18%) hyperbaric chamber-related, 6 (1,53%) submarine activities related and 4 (1,02%) hypobaric activities-related. **Conclusions:** Diving injuries rates are the most important but any pressure-related activity can be risky even hyperbaric chamber activity, considered the safest pressure-related activity.

**KEYWORDS:** Diving accidents, hyperbaric chamber, submarine, hypobaric chamber.

## INTRODUCCIÓN

Las principales patologías que requieren recompresión en cámara hiperbárica son la enfermedad descompresiva (ED) y la sobreexpansión pulmonar (SEP), ambas necesitan para su producción un cambio brusco de la presión ambiental.

La ED es un cuadro patológico que aparece como resultado de la formación de burbujas de gas procedente de los gases inertes disueltos en los tejidos cuando se registra una reducción suficiente de la presión ambiental. Fue Robert Boyle en 1670 el

que hizo la primera descripción de la ED al someter una víbora a variaciones de presión<sup>1</sup>. La primera descripción en humanos fue establecida por Triger en 1841, al observar como los trabajadores de los cajones neumáticos empleados en la cimentación de los puentes del río Loira presentaban unos cuadros clínicos que fueron denominados enfermedades de los cajones (*mal de caisson*)<sup>2</sup>.

Cualquier situación que suponga un incremento de presión atmosférica va a traer consigo una disolución y absorción de los gases inertes que componen la mezcla respiratoria. La cantidad de gas inerte absorbida dependerá de la constante de so-

1 Tcol. Médico. Centro de Buceo de la Armada. Cartagena. España.  
2 Tte. Médico. Escuela Militar de Sanidad. Madrid. España.  
3 Cap. Enfermero. Escuela Infantería Marina General Albacete y Fuster. Cartagena. España.  
4 Cap. Enfermera. Centro de Buceo de la Armada. Cartagena. España.  
5 Tte. Enfermera. Centro de Buceo de la Armada. Cartagena. España.  
6 Cte. Médico. Centro de Buceo de la Armada. Cartagena. España.

**Dirección correspondencia:** Agustín Olea González. Centro de Buceo de la Armada. Estación Naval de la Algameca. Cartagena Naval. aoleag@fn.mde.es.

Recibido: 12 de marzo de 2018

Aceptado: 8 de junio de 2018

doi: 10.4321/S1887-85712018000300008

**Tabla 1. Accidentados en la mar (345 casos).**

Mezcla respirable	Aire (89,27%)	Apnea (0,86%)	Helio (5,85%)	Nitrox (4,02%)
Clinica	ED 244 (70,70%) ED I 128 (52,45%) ED II 116 (47,55%)	SEP 38 (11,00%)	ODA 34 (9,85%)	Varios 29 (8,45%)

ED: Enfermedad descompresiva. EDI: ED tipo I o leve. EDII: ED tipo II o grave.  
SEP: Sobreexpansión pulmonar.

ODA: Omisión de descompresión asintomática

lubilidad de cada gas, del tiempo de duración de la exposición a ese cambio de presión y de la presión parcial de dicho gas.

Cuando se produzca la inversión en la presión de exposición, el gas inerte disuelto en los tejidos experimentará el proceso inverso; el gas pasará desde los tejidos a la sangre y de ahí será eliminado por vía respiratoria. Si por cualquier circunstancia el proceso anterior, de eliminación progresiva, no se realiza de forma adecuada, el gas disuelto se transformará en burbujas de gas inerte en los tejidos del organismo dando lugar al origen de la ED.

El cuadro clínico dependerá de la localización de las burbujas de gas inerte, así pueden aparecer formas leves o ED tipo I que coinciden con la localización extravascular y formas más graves o ED tipo II que coinciden con la localización intravascular de las burbujas.

La sobreexpansión pulmonar (SEP), pese a necesitar para su producción, como la ED, un cambio brusco de la presión ambiental, su origen es distinto<sup>3</sup>, ya que el agente productor del cuadro clínico no es una burbuja de gas inerte sino una determinada cantidad de aire que se introduce en territorio vascular.

Para su origen es necesario que el sujeto respire desde o dentro de un recipiente a presión. Si por cualquier circunstancia, ya sea por agotamiento de la mezcla respiratoria o necesidad de retornar a superficie de forma rápida, el sujeto pierde contacto con la fuente respiratoria e inicia un retorno rápido a superficie, la reducción de la presión ambiental comportará, en función de la ley de Boyle una progresiva expansión del volumen aéreo pulmonar que puede sobrepasar la resistencia elástica pulmonar provocando su rotura y favoreciendo la salida del aire pulmonar que puede ocupar espacios torácicos extrapulmonares o incluso pasar a territorio vascular arterial produciendo en este caso el denominado embolismo arterial gaseoso<sup>4</sup>.

La rotura o desgarro pulmonar puede producirse cuando el gradiente de presión entre aire alveolar y aire ambiente es de 80 mmHg, equivalente a un ascenso a superficie desde 1 metro de profundidad<sup>5,6</sup>.

## MATERIAL Y MÉTODO

Se han revisado 391 casos de patologías susceptibles de tratamiento en cámara hiperbárica que han recibido tratamiento en el Centro de Buceo de la Armada (CBA) entre los años 1970 y 2017.

Como fuente de datos se han utilizado los informes de tratamiento de accidentes de buceo que se archivan en el Centro de Buceo de la Armada (Cartagena), en los que se recogen aspectos referentes a la actividad (mezcla respirable y lugar de la actividad) y al cuadro que motiva el uso de la cámara hiperbárica (síntomas presentados).

En todo momento se respetó el anonimato y confidencialidad de los datos usados en este estudio (Ley 15/1999 de protección de datos de carácter personal).

## RESULTADOS

Del total de casos revisados, 391, se obtiene que 345 casos (88,24%) ocurren en la mar (Tabla 1), 6 casos (1,53%) en

**Tabla 2.** En relación con submarinos (6 casos).

Ubicación	N (%) Clínica
Tanque de escape	2 (33,33) SEP
Escape desde submarinos	2 (33,33) SEP
Exterior del submarino	2 (33,33) EDI

**Tabla 3.** Accidentados en cámara hiperbárica (36 casos).

Actividad	Clínica
Pruebas de tolerancia 3 (8,33%)	ED I 20 (55,50%)
Inmersiones de adiestramiento 33 (91,67%)	ED II 9 (25,00%)
	Pareja asintomática 7 (19,50%)

relación con actividades en submarinos (Tabla 2), 36 casos (9,21%) en relación con actividades en la cámara hiperbárica (Tabla 3) y 4 casos (1,02%) en relación con actividades hipobáricas (Tabla 4).

En relación con las actividades acuáticas (Tabla 1), debemos destacar que en relación con la mezcla respirable, es el aire (89,27%) el elemento respiratorio más frecuente, mientras que las mezclas heliox y nitrox solo suponen un 5,85% y un 4,02% respectivamente. Pese a no emplear mezclas respirables, el buceo en apnea supuso un 0,86% de los casos tratados en instalaciones hiperbáricas de la Armada. En relación con la clínica destaca la ED (70,70%) y dentro de ella la denominada ED leve o tipo I (52,45%) seguida de la ED tipo II o grave (47,55%), la SEP representó un 11,00% de los casos y la omisión de descompresión asintomática (ODA) ascendió hasta un 9,85% de los casos, que pese a ser asintomática requiere un mecanismo de actuación especial<sup>7</sup>.

En las actividades relacionadas con submarinos (Tabla 2), se observa que de los 6 accidentes registrados; 2 (33,33%) se producen en ejercicios de entrenamiento de la maniobra de escape libre desde el tanque de escape situado en la base de Submarinos (Arsenal de Cartagena). Otros dos casos (33,33%) se produjeron en ejercicios de escape libre desde un submarino posado en el fondo marino. Un tercer grupo de accidentados, 2 casos (33,33%), accedieron en buceadores participantes en los ejercicios de escape real desde la mar y que actuaban como personal de apoyo en esas actividades.

Los accidentados en cámara hiperbárica (Tabla 3) ascendieron a un total de 36 casos, de los cuales el 91,67% ocurrieron durante inmersiones de adiestramiento y el 8,33% se produjeron durante las pruebas de tolerancia al ambiente hiperbárico. La patología más frecuente fue la ED (85,50%), siendo característico la ausencia de casos de SEP y sobre todo la presencia de la denominada pareja asintomática (19,50%).

Los accidentados en actividades hipobáricas (Tabla 4), se distribuyeron de la siguiente manera; 3 casos (75,00%) se produjeron durante ejercicios en cámara hipobárica que consistían en ascensos a 25000 pies previo proceso de desnitrógenización, mientras que el accidentado debido a la práctica paracaidista de produjo de forma previa a un salto desde 35000 pies (salto HALO-HAHO).

# Principales lugares de producción de las patologías que requieren recompresión en cámara hiperbárica

**Tabla 4.** Accidentados en actividades hipobáricas (4 casos).

Actividad	Clínica
Pruebas hipoxia	3 casos (75,00 %): ED 2 (66,66%) SEP 1 (33,33%)
Saltos HALO-HAHO	1 caso (25,00%) ED

**Tabla 5.** Medidas iniciales ante patologías descompresivas.

Oxígeno normobárico a la mayor concentración posible y si es posible con bolsa reservorio
Posición en decúbito supino.
Hidratación oral abundante, si el paciente no tolera la vía oral: - Suero fisiológico o Ringer lactato - Evitar sueros glucosados
Paciente seco y caliente
Ante evacuación aérea evitar cotas superiores a los 300 metros.

## DISCUSIÓN

Las situaciones clínicas que requieren recompresión en cámara hiperbárica suponen a nivel general un grupo patológico poco frecuente, pero representan unos cuadros clínicos con importantes repercusiones sistémicas por los fenómenos hemodinámicos que comportan en sus formas graves, por ello y pese a ser un grupo patológico muy específico en unos colectivos muy concretos (buceadores, apneistas, pilotos, paracaidistas y todos aquellos trabajadores que estén sometidos a variaciones de presión), deben ser conocidas por los profesionales sanitarios y en especial y en nuestro medio por todos aquellos que tienen relación con actividades subacuáticas, actividades relacionadas con submarinos y actividades hipobáricas, ya que su recuperación final dependerá en su mayor parte de una recompresión precoz. Siendo importante una recompresión adecuada y temprana no es menos importante la aplicación de medidas de soporte que se inicien ante cualquier sospecha diagnóstica y que se mantengan hasta la llegada al centro hiperbárico de referencia<sup>8</sup>.

Del análisis de la muestra destaca, que el lugar donde con más frecuencia se producen las patologías que requieren recompresión en cámara hiperbárica es la mar, con un total de 345 casos (88,24%), siendo el aire la mezcla respirable más frecuente (89,27%) y la ED el grupo patológico más habitual (70,70%).

El aire es la mezcla respirable más habitual en buceo y esto es debido entre otros a su economía y facilidad de obtención, sin embargo presenta algunos problemas que pueden limitar su operatividad, entre ellos destaca la elevada proporción de nitrógeno, gas inerte que favorece la aparición de burbujas durante la descompresión y su elevado efecto narcótico, lo que limita su máxima profundidad de uso hasta los 50 metros. Las otras mezclas respirables, heliox y nitrox, presentan un nivel patológico mucho menor ya que son más específicas, no están al alcance de todas las unidades de buceo, su nivel de especialización es más elevado y requieren un mayor control operativo y sanitario. El nitrox, mezcla binaria de nitrógeno y oxígeno, se fabrica artificialmente mediante la disminución de la cantidad de nitrógeno y el incremento de la proporción de oxígeno, de esta forma, se aumenta el tiempo de estancia bajo el agua y se reduce la

posibilidad de patología descompresiva<sup>9</sup>, con estas mezclas se pueden alcanzar profundidades de hasta 55 metros. El heliox, mezcla binaria de helio y oxígeno, permite alcanzar unas profundidades operativas de hasta 100 metros y en ellas se sustituye el nitrógeno por el helio, gas con menos efecto narcótico pero como efecto negativo presenta una alta conductividad térmica y una alteración en el tono de voz<sup>10</sup>.

El buceo en apnea, si bien no es una técnica de buceo reconocida ni aplicada en las FAS, representa el 0,86% de los casos que necesitaron recompresión en cámara hiperbárica. Esta pequeña, pero importante proporción se debe a que hasta principios del presente siglo, el Centro de Buceo de la Armada (CBA) era el lugar de tratamiento de las patologías de buceo tanto de origen militar como civil, en la actualidad existen entidades que cubren los accidentes de buceo de tipo civil con lo que los accidentes derivados de este tipo de buceo han desaparecido de nuestra casuística. Los accidentes descompresivos debido a la apnea, si bien son muy raros e infrecuentes, suelen aparecer cuando el apneista realiza un número elevado de inmersiones seguido de un intervalo en superficie entre inmersiones muy reducido, esto favorecerá una absorción continuada de nitrógeno y en caso extremo la aparición de patologías descompresivas<sup>11</sup>.

Dentro de la ED, el tipo I o leve, también conocida como ED I, representó un total de 128 casos (52,45%), mientras que la ED tipo II (ED II) o grave tuvo un total de 116 casos (47,55%). La ED leve se caracteriza por la aparición de dolores monoarticulares (BENDS) de localización fundamentalmente en hombro, codo y rodilla y de carácter progresivo. Al mismo tiempo es muy típico observar la presencia de manchas cutáneas sobre todo en tórax que en ocasiones de suele acompañar de prurito. La ED grave se caracteriza por su afectación neurológica donde destacan sobremanera parálisis, parestias y parestesias sobre todo de miembros inferiores<sup>8,12</sup>. A diferencia de la ED tipo I, la ED tipo II es una entidad grave tanto por las alteraciones intrahísticas como por la cascada de alteraciones bioquímicas y hemodinámicas que provoca debido a la interfase sangre-burbuja<sup>13</sup>.



**Figura 1.** Complejo Hiperbárico de la Unidad de Investigación Subacuática. Centro de Buceo de la Armada.

**Tabla 6.** *Objetivos del tratamiento hiperbárico.*

Reducir el tamaño de la burbuja
Favorecer la reabsorción del gas inerte contenido en la burbuja
Incrementar la presión parcial de oxígeno; revertir la isquemia causada por la obstrucción vascular ocasionada por la burbuja.

Como hecho reseñable es de destacar que 34 casos (9,85%) experimentaron la denominada omisión de descompresión asintomática: circunstancia en la que el buceador emerge a superficie sin completar la descompresión necesaria para la inmersión realizada, en este caso el riesgo de presentar una ED es elevado y obliga, según nuestros protocolos vigentes, a instaurar unos procedimientos específicos entre los que se incluye el tratamiento hiperbárico<sup>7</sup>.

A diferencia de la actividad acuática en la que la presión se incrementa de forma proporcional a la profundidad que alcanza el buceador, durante la estancia en un submarino la dotación estará expuesta de forma permanente a 1 ATA de presión (760 mmHg), esto es, la presión no cambiará independientemente de la profundidad a la que se encuentre el submarino. Si por cualquier circunstancia, la presión dentro del submarino se elevara (avería, hundimiento o vía de agua), obligaría a su abandono, este proceso se puede hacer mediante ayuda externa (mini submarinos que se acoplan y facilitan la transferencia del personal) o en caso extremo al abandono individual mediante la realización de maniobras de escape libre.

La maniobra de escape libre consiste en realizar un ascenso rápido en apnea, desde una profundidad variable y previa inspiración de aire desde un recipiente que se encuentra a presión. La ejecución correcta del ejercicio exige por parte del escapado una espiración continua del aire contenido en los pulmones. La no observación de estas normas supondrá que el afectado entre en grave riesgo de presentar un cuadro de SEP. La SEP tiene como característica fundamental su aparición inmediata y la afectación cerebral, debido entre otros a la posición ascendente del buceador y a que el aire en la circulación arterial encontrará rápidamente el camino cerebral mediante el arco aórtico y las ramas arteriales cerebrales, localizándose generalmente en territorios dependientes de la arteria cerebral media y especialmente en zonas frontoparietales izquierdas.

El conocimiento, dominio y correcta ejecución de la maniobra de escape libre es esencial en la tripulación de un submarino<sup>14</sup> y para ello se establecen dos tipos de adiestramiento; uno en tierra en el tanque de escape, piscina abierta de 10 metros de profundidad con tres compartimentos a 3, 6 y 10 metros desde los cuales el submarinista puede ejecutar el ejercicio. Este tipo de adiestramiento ha supuesto un total de dos accidentados, los cuales presentaron cuadros de SEP. Un segundo tipo de adiestramiento es el que se ejecuta en la mar y desde el propio submarino; de forma previa al ejercicio, el submarino estará posado en el fondo marino y el submarinista utilizando el compartimento de escape equilibrará la presión dentro del compartimento con el exterior, en este momento se abrirá la compuerta y el submarinista emergerá hacia la superficie, este tipo de actividad supuso dos accidentados que presentaron cuadros de SEP. Un tercer grupo de accidentados en relación con las actividades en

submarinos se refiere a los buceadores que desde el exterior del submarino ayudan a la correcta ejecución de los ejercicios, estos buzos actúan como elemento de seguridad ante cualquier percance al que se vea sometido el escapado, estos buceadores están expuestos a los peligros del aumento de presión y por tanto a padecer una patología descompresiva. En este grupo los dos casos registrados presentaron una ED.

El empleo de la cámara hiperbárica para realizar inmersiones supone una serie de ventajas sobre las inmersiones en mar abierto, entre ellas destacan: el control médico del buceador, una descompresión segura en un ambiente controlado y un adecuado ajuste de las mezclas respirables<sup>15</sup>. Sin embargo, debemos destacar la posibilidad de que aparezca una patología descompresiva pese al correcto seguimiento de las tablas de buceo, esta circunstancia pese a estar descrita previamente<sup>16</sup>, es una circunstancia muy infrecuente. El origen de este cuadro clínico puede ser; una absorción excesiva de gas inerte, una reducción de su eliminación durante la fase descompresiva o incluso la existencia de comunicaciones cardíacas derecha-izquierda para justificar la aparición de este cuadro clínico.

Dentro de las patologías que aparecen durante el empleo de la cámara hiperbárica se observan tres hechos significativos; En primer lugar, la aparición de patologías descompresivas durante la ejecución de las pruebas de tolerancia al ambiente hiperbárico (8,33%), esta prueba se realiza de forma previa al inicio de cualquier curso de buceo o sanitario en ambiente hiperbárico y tiene por objeto comprobar la capacidad de adaptación del alumno al medio hiperbárico, son pruebas consideradas inocuas pero sin embargo, no están exentas de riesgo; desde la implantación en el año 2014 de criterios más restrictivos, estos accidentes se han reducido prácticamente a cero. La ejecución de estas pruebas viene recogida como un criterio más dentro del reconocimiento médico del candidato a buceador o a sanitario en ambiente hiperbárico<sup>17</sup>. En segundo lugar, la no existencia de casos de SEP; esto puede ser debido a que la descompresión se realiza de forma controlada no produciéndose en ningún momento cambios bruscos de presión. Por último y con un porcentaje de un 19,50%, destaca la denominada pareja asintomática que no es más que el buceador acompañante que una vez concluida la inmersión, y a diferencia de su pareja de buceo, está asintomático. En este caso y según la doctrina sanitaria vigente en la Armada, siempre que se produzca una patología de buceo, el buceador acompañante, al realizar la misma inmersión que motivó el problema debe experimentar el mismo tratamiento hiperbárico que el buceador accidentado. Este mecanismo preventivo es una medida de seguridad que se aplica con el objeto de evitar la aparición de una patología descompresiva tardía en el buceador asintomático<sup>7</sup>.

Finalmente el medio hipobárico (Tabla 4) supone, en nuestra muestra, el menos generador de patologías que requieren recompresión en cámara hiperbárica, esto puede ser debido a la aplicación de medidas preventivas como son: limitar la altura de vuelo, limitar la exposición, favorecer la eliminación del gas inerte de forma previa a la actividad hipobárica mediante la respiración de oxígeno (30 minutos al 100%) proceso llamado desnitrogenización<sup>18</sup> o incluso



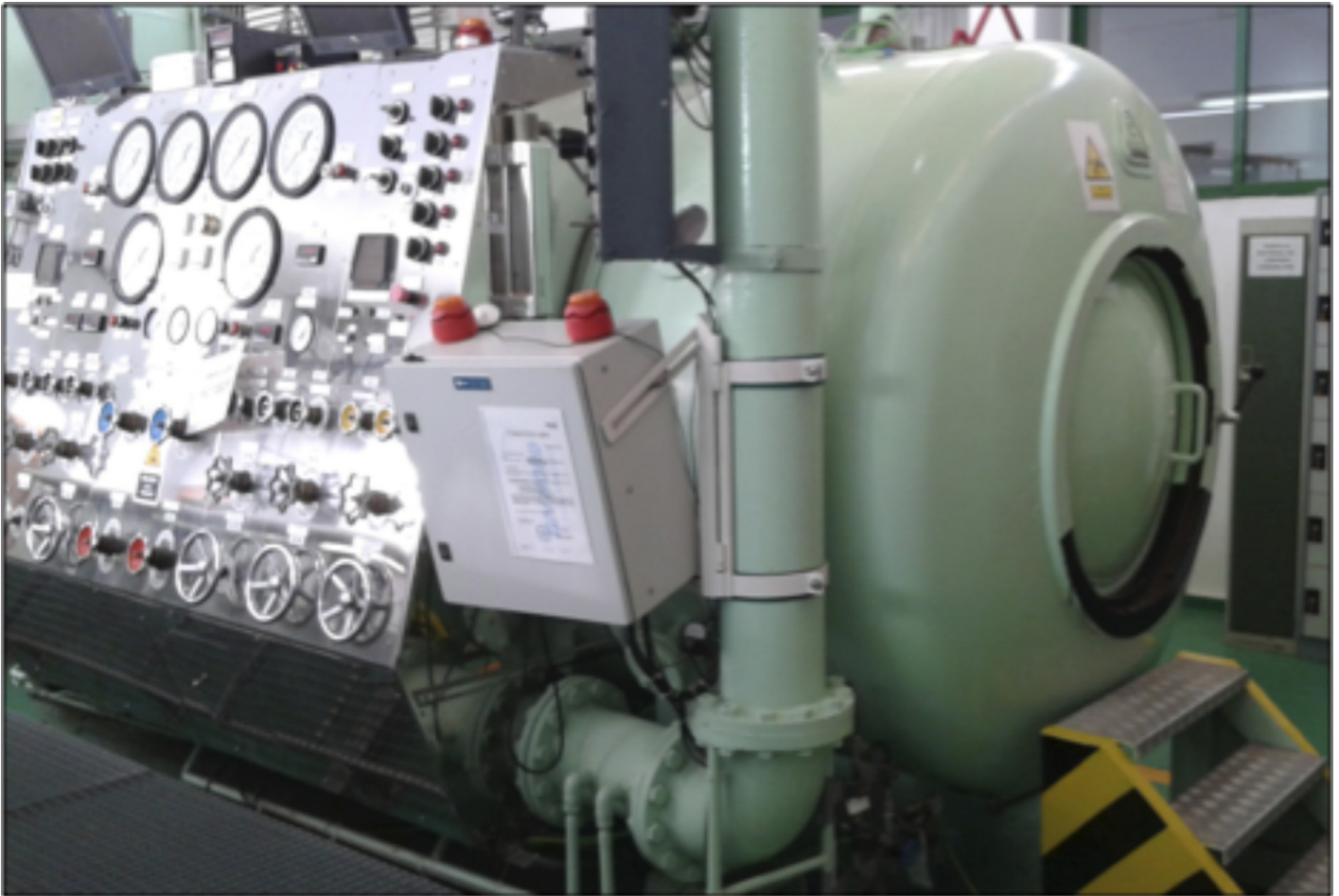


Figura 2. Cámara Hiperbárica del Centro de Buceo de la Armada.

mantener la respiración de oxígeno hasta el inicio del salto de alta cota (HALO-HAHO). Pese a estas medidas, la exposición a los cambios de presión supondrá la existencia de un riesgo de presentar patologías descompresivas, que si bien son menos frecuentes que durante la práctica del buceo, pueden aparecer en actividades dentro de la cámara hipobárica como en vuelos de alta cota<sup>19</sup>, así en nuestra muestra observamos situaciones patológicas tanto en las pruebas de hipoxia (75% de los casos registrados) como en los saltos de alta cota HALO-HAHO (25%). Si bien, la enfermedad descompresiva suele ser la patología más frecuente en este medio sorprende la existencia de un caso de SEP durante la estancia en la cámara hipobárica<sup>20</sup>.

De forma independiente al lugar de origen de las patologías descompresivas, estas comparten tres factores comunes como son; las medidas preventivas, las medidas iniciales de actuación y el tratamiento hiperbárico.

En relación con las medidas preventivas estas se centran en una buena selección de los candidatos, en un correcto estado de salud de forma previa al inicio de las actividades y en una correcta ejecución de las maniobras encomendadas. Durante la selección del candidato debemos asegurar una integridad de aparatos y sistemas, en este sentido y al objeto de prevenir cuadros de SEP debemos descartar patologías pulmonares que puedan favorecer el atrapamiento aéreo<sup>21</sup>. De forma previa al inicio de la actividad debemos

comprobar el buen estado general y el correcto entendimiento y comprensión de las maniobras y ejercicios a efectuar. En relación con la actividad acuática, una vez comenzada la inmersión se deben evitar situaciones de riesgo como serían; inmersiones sucesivas (inmersión en la cual aún tenemos nitrógeno residual en los tejidos correspondientes de una inmersión anterior y que obliga a incrementar los tiempos de descompresión), las velocidades de ascenso superiores a la normal (9 metros/min)<sup>22</sup> y sobre todo las alteraciones en los procesos descompresivos, ya sean estos accidentales o intencionados<sup>12</sup>.

Al ser reconocida la enfermedad descompresiva o ante la duda razonable de su diagnóstico, el paciente debe ser remitido de forma urgente a un centro hiperbárico aplicando durante el traslado las medidas iniciales (Tabla 5) que asegurarán una buena respuesta al tratamiento definitivo.

Una vez en el centro hiperbárico se confirmará, dentro de lo posible, el diagnóstico y se iniciará la terapia recompresiva, mediante la aplicación de las tablas de tratamiento, cuyos objetivos se recogen en la Tabla 6. Las tablas de tratamiento se aplican a distintas profundidades, distintos tiempos en esas profundidades y distintas mezclas gaseosas. La elección de una u otra tabla de tratamiento dependerá del diagnóstico inicial y de la respuesta del accidentado al tratamiento. En las FAS se utilizan las tablas de tratamiento de la Armada de los Estados Unidos<sup>7</sup>. Respecto al tratamiento

hiperbárico se insiste en la importancia de la recompresión precoz, así los retrasos mayores de 6 horas empeoran el pronóstico y favorecen la aparición de secuelas<sup>23</sup>, sin embargo un retraso prolongado no excluye o no es justificación suficiente como para desestimar la terapia recompresiva en cámara hiperbárica. En caso de duda, la recompresión inicial rápida puede confirmar el diagnóstico.

## CONCLUSIONES

Cualquier situación que suponga un cambio de la presión ambiental, expondrá al sujeto a una patología descompresiva. El lugar más frecuente de producción de estos grupos patológicos es el medio acuático pero existen otras exposiciones, consideradas inocuas, como es la tolerancia al medio hiperbárico que también puede ocasionarlas. De forma independiente de su lugar de producción, la patología descompresiva comparte tanto las medidas iniciales de actuación como el tratamiento hiperbárico.

## BIBLIOGRAFIA

1. Boyle R. New pneumatical observation about respiration. *Phil Trans* 1670; 5: 2011-2031.
2. Philips JL. Triger's caisson. En *The bends: compressed air in the history of science, diving and engineering*. Yale University Press New Haven 1998:47-59.
3. Polak IB, Adams H. Traumatic air embolism in submarine escape training. *US Navy Med Bull* 1932; 30: 165.
4. Moon RE. Hyperbaric oxygen treatment for air or gas embolism. *Undersea Hyperb Med* 2014;41:159-166.
5. Fructus X, Sciarli R. Les barotraumatismes. En: *La plongée santé et sécurité*. Paris: Maritimes 1980; 112-121.
6. Benton PJ, Woodfine JD, Westwood PR. Arterial gas embolism following a 1-meter ascent during helicopter escape training: a case report. *Aviat Space Environ Med* 1996;67:63-64.
7. D-BC-01. Doctrina de buceo de la ARMADA.
8. Lucas Martín MC, Pujante Escudero AP González Aquino JD, Sánchez Gascón F. Accidentes de buceo: La enfermedad descompresiva como emergencia. Revisión de 51 casos. *Emergencias* 1993;5(3):98-104.
9. Brebeck AK, Deussen A, Range U, Balestra C, Cleveland S, Schipke JD. Beneficial effects of enriched air nitrox on bubble formation during scuba diving: An open water study. *J Sports Sci* 2018;36(6): 605-612.
10. Gosovic S. *Safe Diving*. Best Publishing Company. 6ª edición. Arizona. 1993.
11. Schipke JD, Gams E, Kallweit O. Decompression sickness following breath hold diving. *Res Sport Med* 2006;14(3):163-178.
12. Pujante Escudero AP, Inoriza Belzunce JM, Viqueira Caamaño. Estudio de 121 casos de enfermedad descompresiva. *Med Clin (Barc)* 1990;94:250-254.
13. Moon RE. Hyperbaric oxygen treatment for decompression sickness. *Undersea Hyperb Med* 2014;41: 151-158.
14. Yildiz S, Ay H, Günay A, Yaygılı S, Aktas S. Submarine escape from depths of 30 and 60 feet: 41,183 training ascents without serious injury. *Aviat Space Environ Med* 2004;75:269-271.
15. Olea González A, Martínez Izquierdo A, Trigueros Martín JL, López Barreto C, Vicente Larios C, Callejón Peláez E, Viqueira Caamaño A. Enfermedad descompresiva tras una inmersión en simulador hiperbárico empleando mezclas respirables helio-oxígeno. *Med Mil (Esp)* 2003;59(19):35-39.
16. Gariel C, Delwarde B, Beroud S, Soldner R, Floccard B, Rimmelé T. Is decompression illness possible during hyperbaric therapy? A case report. *Undersea Hyperb Med* 2017; 44(3): 283-285.
17. Instrucción Técnica número 02/2016 de 9 de febrero de la Inspección General de Sanidad de la Defensa, sobre reconocimiento médico de personal militar para el desempeño de actividades de buceo y sanitarias en ambiente hiperbárico.
18. Martínez Izquierdo A, Olea González A, Trigueros Martín JL, Callejón Peláez E, Viqueira Caamaño A. Embolismo arterial gaseoso en ambiente hipobárico: primeros auxilios, evacuación y terapia recompresiva. *Med Aeroesp Ambient* 2002;6:264-270.
19. Auten Jd, Kuhne MA, Walker II HM, Porter HO. Neurologic decompression sickness following cabin pressure fluctuations at high altitude. *Aviat Space Environ Med* 2010;81:427-430.
20. Ríos-Tejada F, Azofra-García J, Valle-Garrido J, Pujante Escudero AP. Neurological manifestation of arterial gas embolism following standard altitude chamber flight: a case report. *Aviat Space Environ Med* 1997; 68(1):1025-1028.
21. Weiss LD, Van Meter KW. Cerebral air embolism in asthmatic scuba divers in a swimming pool. *Chest* 1995;107:1653-1654.
22. Lucas Martín MC, Pujante Escudero AP González Aquino JD, Sánchez Gascón F. El síndrome de sobreexpansión pulmonar como accidente de buceo. Revisión de 22 casos. *Arch Bronconeumol* 1994;30:231-235.
23. Stüpp W. Time to treatment for decompression illness. Report to North Sea Medical Centre for the Health and Safety Executive. RR50. HSEBooks. 2007.

## Unas calcificaciones especiales en mamografía

Gutiérrez Pantoja MA.<sup>1</sup>, Arriaga Piñeiro JM.<sup>1</sup>, Gil Sierra A.<sup>1</sup>, Valdés Fernández B.<sup>2</sup>, Vallejo Desviat P.<sup>2</sup>, Molina López-Nava P.<sup>3</sup>

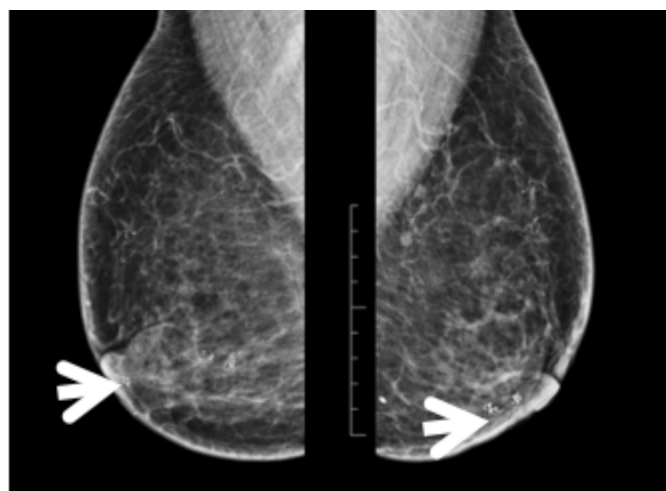
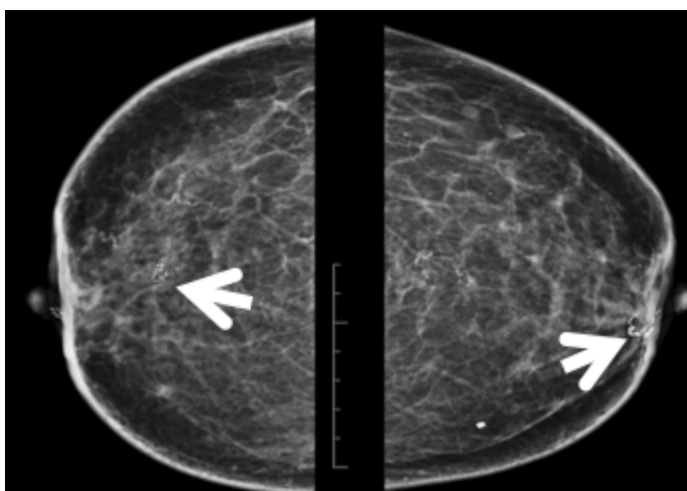
*Sanidad mil. 2018; 74 (3): 185-186, ISSN: 1887-8571*

### PRESENTACIÓN

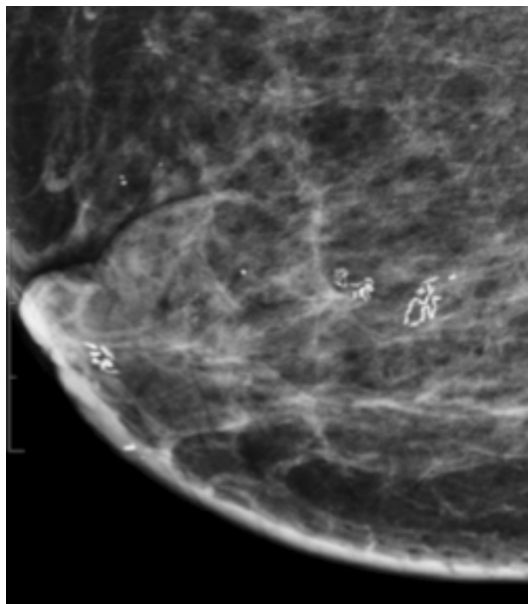
Mujer de 69 años nativa de Nigeria, que en el estudio de engrosamiento endometrial se le solicita mamografía de screening (Fig. 1), no se dispone de mamografías previas.

Los hallazgos en mamografía muestran mamas moderadamente densas con tejido fibroglandular de distribución simétrica.

Destaca también la presencia de múltiples calcificaciones gruesas, filamentosas, con distribución serpiginosa que forman ovillos en ambas mamas<sup>1</sup> (Fig 2). No se aprecian signos de malignidad.



**Figura 1.** Mamografía en proyección cráneo-caudal y oblicua.



**Figura 2.** Imagen magnificada para mostrar las calcificaciones filiformes y formación de ovillos.

<sup>1</sup> Facultativo Especialista de área. Hospital Central de la Defensa Gómez Ulla. Servicio de Radiología. Madrid. España.

<sup>2</sup> Tcol. Médico. Hospital Central de la Defensa Gómez Ulla. Servicio de Radiología. Madrid. España.

<sup>3</sup> Col. Médico. Hospital Central de la Defensa Gómez Ulla. Servicio de Radiología. Madrid. España.

**Dirección para correspondencia:** mgutpan@mde.es

Recibido: 19 de abril de 2018

Aceptado: 18 de mayo de 2018

doi: 10.4321/S1887-85712018000300009

# Diagnóstico: Filariasis

En la lectura sistemática de la mamográfica deben tenerse en cuenta distintos hallazgos de la imagen como la densidad y distribución del parénquima, la presencia de asimetrías de densidad, la visualización de nódulos y por último la presencia de calcificaciones y microcalcificaciones, con el fin de detectar cáncer de mama. Con respecto a las calcificaciones, según la clasificación BIRADS (*Breast imaging-reporting and data system*)<sup>2,3</sup> existen varios tipos atendiendo al riesgo de malignidad, así según su morfología y distribución se clasifican en mayor o menor probabilidad de malignidad. Las calcificaciones benignas son: cutáneas, vasculares, groseras en “palomita de maíz”, en forma de bastón, redondeadas, en anillo, distróficas, en “lechada de cal”, suturas calcificadas y en cuanto a su distribución, son dispersas. En cambio las calcificaciones sospechosas son de distribución agrupada, lineal o segmentaria y de morfología, amorfa, groseras heterogéneas, lineales o polimórficas finas.

Las calcificaciones descritas en la momografía de nuestro caso son gruesas, filamentosas, con distribución serpiginosa que forman ovillos<sup>1</sup> y son específicas de filaria. Las calcificaciones por filaria, no están incluidas en la clasificación BIRADS<sup>1</sup>.

La filariasis es una enfermedad parasitaria de curso benigno causada por gusano nematodos filiformes, endémica en algunas regiones tropicales (Sudamérica y América Central, África, el sudeste asiático, China y el norte de Australia). Crecen principalmente en tejido subcutáneo y vasos linfáticos, se transmiten por un vector, un artrópodo hematófago, casi siempre un mosquito. Hay 8 especies que infectan al hombre. Existen tres estadios evolutivos del parásito: gusano adulto, microfilaria y larva infecciosa<sup>1</sup>.

Las calcificaciones aparecen en fases tardías e inactivas, por necrosis del tejido parasitario. Cuando el parásito muere la mamografía mostrará las típicas calcificaciones tubulares en una configuración en espiral, ocasionalmente con centro radioluciente. También

pueden variar las calcificaciones en la mamografía dependiendo de la especie de filaria<sup>1</sup>.

Por otra parte, en la filariasis linfática aguda, la larva causa inflamación local y linfangitis granulomatosa. Clínicamente se manifiesta como una masa dolorosa en la mama con hiperemia y piel de naranja asociadas. Mamográficamente se observa la presencia de una masa hiperdensa circunscrita y ovoidea<sup>1</sup>.

El principal diagnóstico diferencial hay que plantearlo con suturas mamarias calcificadas, por lo que es esencial conocer los antecedentes quirúrgicos y el diagnóstico final es exclusivo de la imagen<sup>1</sup>.

En este caso, no es necesario tratamiento ni seguimiento de la paciente.

Como conclusión, los radiólogos especialistas en mama deben reconocer el aspecto de estas calcificaciones tan específicas, aunque el sistema BIRADS (*Breast imaging-reporting and data system*) no las englobe en su clasificación, para poder diagnosticarlas y no confundirlas con otras enfermedades. Debido a la migración, debemos reconocer estos hallazgos ya que pueden presentarse en pacientes de nuestro centro.

## BIBLIOGRAFIA

1. Mora-Encinas J.P., Martín-Martín B., Martín-Martín L., Mora-Monago R. Calcificaciones serpiginosas en la filariasis mamaria: un descriptor no incluido en el sistema BI-RADS. *Radiología*. 2015;57(3):259-262.
2. Microcalcificaciones mamarias: revisión de los descriptores y categorías BI-RADS. Arancibia H. Patricia, Taub E. Teresa, de Grazia K. José A, Díaz CM. Lorena, López P. Alejandra, Sáez T. Carla, Cermetati B. Tomás. *Rev Chil Obstet Ginecol* 2013;78(5):383-394.
3. Rao AA, Feneis J, Lalonde C, Ojeda-Fournier H. A Pictorial Review of Changes in the BI-RADS Fifth Edition. *Radiographics*. 2016 May-Jun;36(3):623-39.



# Los Suboficiales de Sanidad y Farmacia Militar en el Ejército del Aire (1940-1989)

Naranjo García JF.<sup>1</sup>

*Sanidad mil.* 2018; 74 (3): 187-190, ISSN: 1887-8571

## RESUMEN

Los profesionales auxiliares sanitarios del Ejército del Aire formaron parte inseparable del grupo de los suboficiales desde su creación en 1939, hasta que la evolución de la técnica y la formación, los hicieron desaparecer. Unos, los practicantes de farmacia, se desvanecieron en el tiempo muy pronto; otros, los practicantes de sanidad, traspasaron los límites del horizonte de los suboficiales gracias a su formación universitaria, y se integraron en los Cuerpos Comunes de las Fuerzas Armadas, como oficiales. Dejaron un profundo legado en la memoria que la historia no quiere olvidar.

**PALABRAS CLAVE:** Practicante, Enfermero, Farmacia, Ayudante Técnico Sanitario, Militar.

## Health and Military Pharmacy Sub Officers in the Air Forces (1940-1989)

**SUMMARY:** The auxiliaries of the Military Health Service of the Spanish Air Force formed an inseparable part of the group of non-commissioned officers since its creation in 1939, until the evolution of technique and training made them disappear. Some, the pharmacy practitioners, vanished in time very soon; others, the health practitioners, went beyond the limits of the non-commissioned officer's horizon thanks to their university degree, and consequently they were integrated into the Common Corps of the Armed Forces, as officers. However, his deep legacy should not disappear from history.

**KEYWORDS:** Practitioner, Nurse, Pharmacy, Health Technical Assistant, Military.

## INTRODUCCIÓN

La importancia de la Sanidad Militar es de sobra conocida, y emana precisamente de las personas que la hacen posible. Pero sigue siendo desconcertante la poca relevancia que se ha dado al escalón intermedio, pasando casi desapercibidos, a la sombra de médicos y farmacéuticos. El tiempo diluye la memoria, por lo que este artículo trata de ser un capítulo más en la pequeña historia de la presencia de los suboficiales profesionales en la sanidad militar, en este caso del Ejército del Aire (EA) que, aunque llevaron en un principio vidas paralelas, se separaron como consecuencia de las titulaciones académicas; unos se integraron en los Cuerpos Comunes de la Defensa y los otros desaparecieron. Nacieron en unos momentos difíciles, junto al ejército al que servirían el resto de sus carreras.

## EL ORIGEN DE LAS ESCALAS

Los orígenes de los practicantes de medicina del Ejército ya fueron expuestos por este autor<sup>1</sup>; así como el de los de farmacia<sup>2</sup>;

y el comienzo de los practicantes de sanidad del EA los expusieron Saumell y Siles en las páginas de esta revista<sup>3</sup>, cuando el ministerio lo creó al finalizar la Guerra Civil<sup>4</sup>; y lo desarrolló el mismo año, con una Sección de Sanidad dentro de su estructura<sup>5</sup>. Al tratarse de un nuevo ejército, todo era inédito, pero debido a que los dos primeros ministros del departamento fueron generales del Ejército de Tierra (ET), Juan Yagüe y Juan Vigón, adoptaron algunas de sus estructuras y tradiciones. En 1940 se creó el Cuerpo de Sanidad del Ejército del Aire EA<sup>6</sup>. En él se contemplaba que, en el personal auxiliar de sanidad, se encontrarían los suboficiales practicantes de medicina y de farmacia<sup>7</sup>. La formación de las escalas iniciales sería mediante concurso-oposición entre los suboficiales de ambas especialidades de los tres ejércitos. Además, se crearon también los suboficiales de las tropas y servicios de ambas especialidades.

Los comienzos de los practicantes de sanidad y de farmacia en el EA son confusos a la vez que paralelos. Se estudiará por separado las vicisitudes vividas por unos y otros, para una mayor comprensión del trabajo.

## LOS SUBOFICIALES PRACTICANTES DE MEDICINA Y LOS ENFERMEROS AUXILIARES DE SANIDAD

La intención del mando estaba clara: crear un cuerpo de auxiliares sanitarios, a imagen y semejanza a los existentes en el ET y la Armada, aunque no así el modelo a implantar, pues en menos de un año cambió de forma radical: primero con exigencia de título, después como una especialidad alejada de toda titulación reglada previa. Se comenzó pronto a publicar vacantes, primero

<sup>1</sup>Tte. Transmisiones del Ejército (Res). Licenciado en Historia. Doctor en Paz y Seguridad por el IUGM (UNED).

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

Recibido: 4-12-17

Aceptado: 16-5-18

doi: 10.4321/S1887-857120180003000010

como agregados de los otros ejércitos, de los que ambos estaban sobradamente dotados después de la Guerra Civil<sup>8</sup>. Se publicó el primer concurso-oposición para formar la escala inicial de practicantes de medicina, compuesta por 10 brigadas y 116 de sargentos, entre componentes de los ejércitos y excombatientes<sup>9</sup>. Para la consecución de esta escala inicial, fue decisivo el concurso de los suboficiales provisionales practicantes y el personal de la Segunda Sección (perital) del Cuerpo de Subalternos del Ejército (CASE); se cubrieron 4 plazas de brigadas y 68 de sargentos<sup>10</sup>; más adelante se admitieron 5 brigadas y 24 sargentos más<sup>11</sup>. A partir de entonces se introdujeron cambios radicales y se desechó este modelo inicial, transformando la percepción que sobre ellos se tenía.

A lo largo de este periodo estudiado, tres modelos de auxiliares de sanidad definen la carrera de este personal. El primero comienza con la promulgación de la ley que crea a los Especialistas de los tres ejércitos<sup>12</sup>, desarrollado posteriormente con el decreto sobre los Especialistas del EA<sup>13</sup>. Con él se crearon tres grupos de especialistas; dentro de los de segunda, se encontraba la Escala de Enfermeros Auxiliares de Sanidad (EAS). La descripción de sus funciones en dicho decreto era:

*“Será su misión actuar como Enfermeros y prestar la ayuda que requieran los Médicos en Unidades, Enfermería, Clínicas, Laboratorios y visitas domiciliarias, así como el cuidar y conservar el material médico-quirúrgico, de exploración, análisis, depuración y desinfección.”*

Una vez conocidas las misiones, lo primero que llamó la atención fue la ausencia de la titulación de practicantes como premisa para acudir a la oposición, además de que el reclutamiento sería en un principio, una especie de promoción interna entre el personal de tropa del EA, únicamente con conocimientos y algo de experiencia en la profesión, nada relacionado con el acceso directo para los que poseyeran estudios de medicina. Ambas condiciones supusieron una merma en su desarrollo, tanto en lo relativo a sus funciones como a sus carreras, muy diferente a lo que sucedía en el ET y en la Armada, con una sobrada tradición y demostrada profesionalidad.

Se comenzó con la publicación de una convocatoria para absorber a los pocos suboficiales practicantes que tenía el EA, con los que se formó la escala inicial de especialistas Enfermeros, con una evidente disminución de categoría profesional, con respecto a los practicantes de los demás ejércitos, a pesar de que la mayoría poseían el correspondiente título<sup>14</sup>. En total se publicaron 11 convocatorias para este primer modelo. Eran unos momentos delicados de la historia y se debía premiar los sacrificios realizados por los excombatientes y excautivos<sup>15</sup>, así como a los participantes en la División Azul<sup>16</sup>, a la hora de ingresar en la Administración, y en este caso no iba a ser diferente.

Tras superar la convocatoria, se realizaba la formación en la Escuela de Enfermeros Auxiliares de Sanidad de Madrid, con una duración mínima de seis meses con el empleo de soldado de segunda; durante este periodo se adquirían los conocimientos necesarios para poder desarrollar su especialidad y firmaban un compromiso de cuatro años. Al finalizar la formación eran nombrados ayudantes de especialistas Enfermeros con el empleo de soldados de primera y destinados a las Unidades, en donde efectuaban prácticas a la vez que el curso para el ascenso a cabo, con las ventajas

económicas que por ello le correspondían; al año eran nombrados especialistas, e ingresaban por fin en su escala correspondiente, a la vez que ascendían al empleo de cabo; a continuación realizaban el curso de cabo primero; al año en el empleo de cabo, y siempre con ocasión de vacante, ascendían a cabo primero; y a partir de entonces podían contraer matrimonio.

Al año de cabo primero podían ser convocados, previa solicitud, al curso de sargento en la Escuela de Enfermeros; los que lo superaban, y con ocasión de vacante, ingresaban en el Cuerpo de Suboficiales Especialistas (CSE) con el empleo de sargento. Como se puede observar, permanecían un prolongado tiempo entre la clase de tropa, solicitando los correspondientes periodos de reenganche, con todo lo que ello suponía.

Los que por cualquier circunstancia no ingresaban en el CSE, podían continuar como cabos primeros mediante la firma de hasta 5 compromisos de 4 años cada uno, sin superar los 56 años de edad, transcurridos los cuales eran dados de baja del EA<sup>17</sup>. El ascenso a brigada y la promoción a alférez, máximo empleo al que podían aspirar entonces, se realizaban con ocasión de vacante<sup>18</sup>. Las edades de retiro no se establecieron hasta 1955, que para los suboficiales se fijaron a los 58 años de edad y para los oficiales a los 60<sup>19</sup>; estas edades de retiro se confirmaron cuando se aumentó al empleo de comandante, el nuevo tope para los especialistas del EA<sup>20</sup>.

El hecho de no tener una titulación homologada con la vida civil, condicionó de manera significativa su carrera militar, prolongado en exceso su permanencia entre las clases de tropa, a pesar de que muchos poseían el título de practicantes de sanidad; hay que recordar en este punto que, en el ET, una vez finalizada la formación militar necesaria para los que procedían de la vida civil, con una duración de cuatro meses, los practicantes ingresaban en su escala con el empleo de brigada, nada que ver con los pertenecientes al EA.

A partir de la convocatoria de 1955 se comenzó a realizar el ingreso mediante acceso directo además de la consabida promoción interna del EA, debido a la escasa petición de ingreso entre las clases de tropa y a la poca preparación que tenía este personal. Por ello, los paisanos que ingresaban debían realizar una formación militar previa en la Escuadrilla de Tropas de la Región Aérea Central y a continuación, civiles y militares, el curso de formación en la Escuela.

En 1962 el EA efectuó un profundo cambio en la estructura del CSE; se agruparon unas especialidades y otras desaparecieron, como fue el caso de los Enfermeros<sup>21</sup>. Por aquella ley, la escala quedó declarada a extinguir, por lo que no se volvió a convocar ninguna plaza de esta especialidad, pero continuaron en vigor los preceptos que la habían hecho posible, hasta la total desaparición de su personal: pruebas de ingreso en el CSE, cursos de promoción a oficial y todos aquellos que su Escala de Especialistas les exigía. Como para integrarse en la nueva Escala creada, debían poseer el título de Ayudante Técnico Sanitario (ATS), como se verá a continuación, los que carecían de él tenían dos opciones: continuar hasta el retiro en la antigua escala, con los derechos que tenían adquiridos desde su ingreso, o solicitar la convocatoria para la realización de los estudios universitarios para la obtención del título en la Facultad de Medicina que correspondiera, para lo que se les facilitaría el destino a la plaza en donde radicara la universidad. Tras la obtención del título, se

integraban directamente en la nueva Escala en el puesto que les correspondiera.

Del escalafón fueron separados los futuros componentes de la Escala Auxiliar del Cuerpo de Sanidad y quedaron únicamente aquellos que no poseían el título de ATS; los componentes de la EAS con categoría de suboficial que quedaron escalafonados fueron: 1 subteniente, 2 brigadas, 6 sargentos primeros, 11 sargentos y 32 cabos primeros auxiliares<sup>22</sup>. Las leyes 17/1989<sup>23</sup>, y 17/1999<sup>24</sup> respetaron su *statu quo*, aunque ya para entonces debían quedar pocos en situación de actividad. Hay que apuntar que en 1960 se crearon dos nuevos empleos entre los suboficiales de los ejércitos: subteniente último empleo del Cuerpo y sargento primero, entre el brigada y el sargento<sup>25</sup>; en el EA se instauraron en 1962<sup>26</sup>.

### SUBOFICIALES DE LA ESCALA AUXILIAR DEL CUERPO DE SANIDAD DEL EA

El segundo modelo apareció en 1963, con la reorganización de los Servicios Auxiliares de Sanidad en el EA, porque la necesidad de este personal seguía siendo patente y había que adaptarla a la realidad formativa y profesional de la vida civil<sup>27</sup>. La nueva Escala Auxiliar de Sanidad del Aire, se desligó definitivamente del Cuerpo de Especialistas. Para formar parte de ella, sus componentes debían hallarse en posesión del título de ATS, como ya hemos apuntado en el apartado anterior. Por tanto, las misiones serían específicamente las de este personal titulado, siendo auxiliares en las funciones peculiares de los oficiales médicos.

Para formar la escala inicial, los componentes de la antigua EAS hasta el empleo de cabo primero, que tenían el título de ATS, solicitaron su ingreso, ascendiendo estos últimos a sargento de manera automática, y colocándose al final del escalafón; la escala inicial, para el caso de los suboficiales fue formada por 9 subtenientes, 15 brigadas, 7 sargentos primeros, y 13 sargentos auxiliares<sup>28</sup>. Los componentes de la EAS que quedaron postergados al no poseer la titulación exigida, fueron publicados al año siguiente<sup>29</sup>.

A partir de entonces el ingreso sería por acceso directo, mediante oposición libre, entre los que poseyeran el título correspondiente y los empleos iban desde sargento a comandante auxiliar. Los que superaban las pruebas de ingreso eran sometidos a una primera fase de adaptación militar, con el mismo sueldo que los sargentos de Tropas y Servicios del EA, de una duración de tres meses, en la Escuela de Suboficiales de Los Alcázares (Murcia) primero, y más tarde en Reus cuando esta fue trasladada a la localidad tarraconense<sup>30</sup>; una vez finalizada esta fase, realizaban una segunda de adaptación profesional, de dos meses de duración, en la Academia de Sanidad del EA. Para la promoción a oficial, debían superar un curso de un mes de duración en el Centro de Investigación de Medicina Aeronáutica (CIMA). Pero continuaba el agravio comparativo para este personal, con respecto al de los otros ejércitos.

### ÚLTIMA REORGANIZACIÓN DE LA ESCALA AUXILIAR DEL CUERPO DE SANIDAD DEL EA

El tercer y último modelo apareció cuando en 1977 las escuelas de ATS se transformaron en escuelas universitarias de En-

fermería<sup>31</sup>. Se realizó una nueva reorganización de la Escala en 1984<sup>32</sup>. Por ella, este personal fue el primero entre los suboficiales en poseer un título universitario. Los que tenían el título de ATS debían realizar un curso de nivelación con el de Enfermería, la nueva titulación<sup>33</sup>. Y por razones de equidad y a tenor de lo que venía sucediendo en los otros dos ejércitos, por fin el EA cambió el empleo de ingreso en la Escala para este personal, comenzando por el de brigada, además de adaptarla a la nueva titulación universitaria del Ministerio de Educación y Ciencia. Se fijaron las plantillas del Cuerpo, que para el caso de los suboficiales fue de 106 miembros de manera conjunta entre brigadas y subtenientes. Tras la promulgación de la ley, ascendieron al empleo de brigada todos los sargentos y sargentos primeros del Cuerpo Auxiliar de Sanidad del EA. La formación la realizaban en calidad de sargentos alumnos, y los ascensos se fijaron con tiempos máximos de ocho años de servicio y mínimo de dos, en los empleos de brigada y subteniente.

Cuando la mujer se incorporó a las Fuerzas Armadas, la Escala Auxiliar del Cuerpo de Sanidad del EA fue una de las primeras que recibió tan importante presencia<sup>34</sup>. Las dos primeras que superaron las pruebas de acceso para incorporarse a la Escala fue en 1988, a partir de entonces su protagonismo ha ido *in crescendo*<sup>35</sup>.

Se llega al final de la historia de este personal entre los suboficiales del EA, cuando con la ley 17/1989, pasaron a formar parte del Cuerpo Militar de Sanidad, dentro de los Cuerpos Comunes de las Fuerzas Armadas, a la vez que ascendían a oficial.

### LOS SUBOFICIALES PRACTICANTES Y AUXILIARES DE FARMACIA

Como en el caso de los practicantes de sanidad, los de farmacia tuvieron unos principios titubeantes. A finales de 1939 se dictaron las normas sobre el funcionamiento del Servicio de Farmacia del EA, cuyo artículo tercero rezaba<sup>36</sup>:

*“El personal auxiliar estará formado por practicantes, que ingresarán por concurso-oposición con ocasión de vacante, después de haber prestado más de un año de servicio como soldados practicantes.”*

En 1940 se promulgó el ya mencionado decreto de creación del Cuerpo de Sanidad Militar del EA, entre cuyo personal auxiliar se contemplaban los suboficiales practicantes de farmacia que poseyeran el título expedido por los organismos oficiales. En 1942 se creó el Cuerpo de Farmacia, desligándose del Cuerpo de Sanidad, con el personal de farmacia que contaba en ese momento<sup>37</sup>. Para comenzar con el servicio se publicó un concurso-oposición para la formación de la escala inicial, para 34 sargentos del ET y el EA con esta especialización<sup>38</sup>. Ingresaron 1 brigada y 35 sargentos<sup>39</sup>. Pero en adelante, las previsiones de plaza no se cumplían, por lo que se acudió a la tropa con estudios de farmacia o prácticas de auxiliares, para poder someterse a las pruebas necesarias y ser nombrados soldados o cabos practicantes<sup>40</sup>.

Como en el caso de los de sanidad, lo reglamentado en los decretos de diciembre de 1939 y marzo de 1940 no se cumplió, al

ser declarados especialistas tras organizarse las Escalas de Especialistas, en las que apareció en su segunda sección, la de Auxiliares de Farmacia (AF). La escala inicial de este personal se creó, con los suboficiales practicantes que habían ingresado mediante el concurso-oposición; una vez constituida, el ingreso en la Escala se realizaría siguiendo las normas del decreto de organización de las Escalas de Especialistas<sup>41</sup>.

Por lo demás, el proceso de reclutamiento, formación y carrera era idéntico que el del resto del CSE y que se ha descrito en el caso de los Auxiliares de Sanidad. La salvedad fue que las primeras convocatorias se realizaron para integrar al personal de tropa que poseía el título de practicante de farmacia y que ya habían ingresado<sup>42</sup>. La formación se efectuaba en la Sección de Enseñanza y Especialización del Grupo Central de Farmacia (GCF) en Burgos, con una duración de seis meses.

No hubo una continuidad periódica en las convocatorias, dado el poco volumen de personal necesario para cubrir las plazas, además de que no había demasiada tropa con la preparación requerida en las convocatorias, dada la complejidad y multiplicidad de sus funciones. Por ello, y a imagen y semejanza con las demás especialidades, se creó en el GCF una escuela de aprendices, aspirantes a especialistas AF del EA<sup>43</sup>. El ingreso se realizaba a partir de los 15 años de edad sin rebasar los 18, y la formación tenía una duración de 2 años, prorrogable a uno más si no se conseguía la preparación necesaria. Durante su estancia en el centro de formación cobraban haberes para su manutención y vestuario. Al finalizar la formación realizaban el examen que les daba el título correspondiente. Con él podían presentarse a las convocatorias de especialistas de segunda, o tras servir un mínimo de dos años en las farmacias del EA, licenciarse con su título e integrarse en la vida civil. En total hubo 7 convocatorias para 10 aspirantes cada una. Este sistema permitió el constante flujo de personal suficientemente preparado para surtir a las distintas convocatorias de ayudantes de especialistas AF, porque además eran los únicos que podían opositar. Pero la necesidad de este personal dentro del EA fue decayendo, hasta que en 1957 este modelo de aprendices fue derogado<sup>44</sup>.

Cinco años después, desapareció a su vez la Escala de Especialistas AF, aunque desde el año 1955 no se habían vuelto a convocar más plazas para la Escala<sup>45</sup>. Con ella no se derogó lo relativo a este personal de especialistas que ya existían, y que continuarían rigiéndose en todos los aspectos por su legislación: ingreso en la Escala, ascensos y promoción. La ley 17/1989 ya no los contempló porque todos sus miembros, de una manera u otra, habían dejado de prestar sus servicios en el EA. Y ya casi habían caído en el olvido.

### CONCLUSIONES

Fueron muchos años de convivencia entre los suboficiales, primero como practicantes de Sanidad, después como enfermeros, continuando con la titulación de ATS, y finalizando con el título universitario de enfermería, con un justo final como oficiales.

Por otra parte, la lenta e inexorable desaparición de los practicantes de farmacia, estaba en consonancia con el declive del Servicio. Unos y otros aportaron mucho a los CS del EA. Y la profusión legislativa que los reguló, demuestra la importancia

que el mando otorgó a ambos modelos. Hay que contar su historia, pues conforme pasa el tiempo, se convierten únicamente en una reminiscencia. La perspectiva de la historia nos hace mirarlos con entrañable recuerdo y siempre estarán vivos entre nosotros.

Vaya para ellos este pequeño homenaje.

### BIBLIOGRAFÍA Y LEGISLACIÓN

1. Naranjo García, J.F., Los suboficiales practicantes y ayudantes técnicos de Sanidad Militar en el Ejército (1945-1989). Revista Sanidad Militar 2014, Volumen 70, n.º 3, pp. 215-217.
2. Naranjo García, J.F., Los suboficiales del Cuerpo Auxiliar de Practicantes de Farmacia Militar (1945-1989). Revista Sanidad Militar 2015, volumen 71, n.º 3, pp. 210-213.
3. Saumell Bonet JE y Siles González J., Practicantes de medicina militares del Ejército del Aire (1940-1941). Revista Sanidad Militar 2017, volumen 73, n.º 4, pp. 256-260.
4. Ley de 8 de agosto de 1939: Boletín Oficial del Estado (BOE) n.º 221.
5. Decreto de 1 de septiembre de 1939: BOE. n.º 248.
6. Decreto de 23 de febrero de 1940: BOE. n.º 67.
7. Decreto de 15 de diciembre de 1939: BOE. n.º 351.
8. Orden de 29 de septiembre de 1939: BOE. n.º 277.
9. Orden de 12 de marzo de 1940: BOE. n.º 73.
10. Orden de 22 de mayo de 1940: BOE. n.º 153.
11. Orden de 4 de julio de 1940: BOE. n.º 194.
12. Ley de 6 de mayo de 1940: BOE. n.º 129.
13. Decreto de 13 de diciembre de 1940: BOE. n.º 358.
14. Orden de 15 de julio de 1941: Boletín Oficial del Aire (BOA) n.º 94.
15. Ley de 25 de agosto de 1939: BOE. n.º 244.
16. Decreto de 7 de mayo de 1942: BOE. n.º 137.
17. Ley de 17 de julio de 1945: BOE. n.º 201.
18. Ley de 23 de diciembre de 1948: BOA. n.º 144.
19. Decreto de 1 de julio de 1955: BOA. n.º 78.
20. Decreto 1233/1962 de 1 de junio; BOE. n.º 137.
21. Ley 142/1962, de 24 de diciembre: BOA. n.º 1/1963.
22. Orden de 26 de febrero de 1964: BOA. n.º 27.
23. Ley 17/1989, de 19 de julio: BOE. n.º 172.
24. Ley 17/1999, de 18 de mayo: BOE. n.º 119.
25. Ley 21 de julio de 1960: BOA. n.º 92.
26. Orden 30 de octubre de 1962: BOA. n.º 130.
27. Ley 149/1963, de 2 de diciembre: BOA. n.º 148.
28. Orden de 19 de diciembre de 1963: BOA. n.º 153.
29. Orden de 26 de febrero de 1964: BOA. n.º 27.
30. Orden de 17 de septiembre de 1970: BOA. n.º 114.
31. Real decreto 2128/1977, de 23 de julio: BOE. n.º 200.
32. Ley 10/1984, de 12 de abril: BOA. n.º 47.
33. Martínez Martín, M.L., 30 Años de evolución de la formación enfermera en España, [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1575-18132007000300005](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1575-18132007000300005).
34. Real decreto-ley, de 22 de febrero de 1988: BOE. n.º 46.
35. Resolución 38786/1988, de 9 de agosto: Boletín Oficial de Defensa (BOD) n.º 159.
36. Decreto de 15 de diciembre de 1939: BOE. n.º 351.
37. Decreto de 18 de septiembre de 1942: BOA. n.º 120.
38. Orden de 18 de marzo de 1940: BOE. n.º 86.
39. Orden de 5 de junio de 1940: BOE. n.º 160.
40. Orden de 11 de junio de 1940: BOE. n.º 166.
41. Orden de 12 de marzo de 1941: BOA. n.º 34.
42. Orden de 15 de julio de 1941: BOA. n.º 92.
43. Orden de 1 de julio de 1946: BOA. n.º 79.
44. Orden de 30 de enero de 1957: BOA. n.º 102.
45. Orden de 4 de marzo de 1955: BOA. n.º 27.



# Los primeros heridos y enfermos evacuados por vía aérea en España por la Aeronáutica Militar (1923-1927). 95º aniversario del comienzo de la Aviación Sanitaria española

González Canomanuel MÁ.<sup>1</sup>

*Sanidad mil. 2018; 74 (3): 191-197, ISSN: 1887-8571*

## RESUMEN

La Aviación Sanitaria comenzó en nuestro país con la adquisición por parte de la Aeronáutica Militar de los primeros aviones específicos para el transporte sanitario a finales del año 1922. El desarrollo de esta actividad aeronáutica-sanitaria se realizó en los países europeos en la década de los años 20 para satisfacer las necesidades de evacuación de los heridos graves en sus distintas guerras, sobre todo las coloniales. Durante estos años el avance de las aplicaciones de la recién nacida Aviación eran imparable en todos los campos. En España los datos de la actividad de la evacuación sanitaria de estos primeros años han sido confundidos ya que no fueron recogidos de forma sistemática. Gracias al estudio de fuentes primarias de archivos militares y de la Cruz Roja Española hemos podido analizar por primera vez los datos de la actividad de los primeros aviones que realizaron transporte de heridos en la guerra de Marruecos durante los años 1923 a 1927. Esta experiencia sanitaria nos equipararía a los países europeos más desarrollados y se correspondería con el interés científico mostrado en España por este nuevo método de transporte. En el presente año se cumple el 95º aniversario del comienzo de esta actividad fundamental en la medicina militar y de urgencia por lo que queremos rendir un homenaje con la divulgación del trabajo que realizaron durante esos años.

**PALABRAS CLAVE:** Aviación sanitaria, transporte aéreo sanitario, aeroevacuación.

## The First Casualties and Patients Air Evacuated by the Spanish Military Aeronautics (1923-1927). 95th Anniversary of the Beginning of Spanish Medical Aviation

**SUMMARY:** Medical aviation started in Spain with the acquisition on the part of Military Aeronautics of the first aircraft specifically designed for medical transport by the end of 1922. The development of this aeronautical-medical activity was carried out in the European countries during the 1920s to meet the needs of evacuation of those casualties severely injured in different wars, particularly in the colonies. In those days, the improvement of the newly-born aviation was unstoppable in all fields. In Spain, the data regarding the medical evacuation of these first years are very confused for they were not gathered in a systematic way. Thanks to the study of different primary sources of the military and the Spanish Red Cross archives, a complete analysis of the data regarding the activity of the first planes which transported casualties during the Morocco War (1923-1927) has been performed for the first time. This medical experience equates our country with the most developed European countries and it corresponds to the scientific interest proved in Spain towards this mean of transport. The 95<sup>th</sup> anniversary of the beginning of this activity, termed as fundamental in emergency and medical medicine, is celebrated this year. From these pages, the authors wish both to contribute to the dissemination of the activity carried out by the military professionals of the time and to pay them a well-deserved homage.

**KEYWORDS:** Medical aviation, Medical Air Transport, Air evacuation.

## INTRODUCCIÓN

El “desastre de Annual” de la guerra de Marruecos se recordará como un suceso que conmovió al ejército, al gobierno y a la sociedad española durante julio de 1921. Fue una tragedia humanitaria y sanitaria con más de 10.000 muertos y unos 5.000

heridos en el bando español. La estructura sanitaria planteada en el Protectorado se vio desbordada por tal avalancha de heridos<sup>1</sup>. Estos hechos desencadenaron una gran movilización de la Sanidad Militar y la Cruz Roja Española para la atención y evacuación de miles de heridos<sup>2</sup>. Debido a esta tragedia se realizaron cambios que afectarían posteriormente a la organización y evacuación de heridos<sup>3</sup>.

En el contexto de esta nueva etapa sanitaria las ideas de emplear la naciente Aviación para el transporte de heridos graves que ya habían difundido aviadores, médicos y militares españo-

<sup>1</sup> Médico civil. Hospital Virgen de la Salud, Servicio de Urgencias, Toledo. España.

**Dirección para correspondencia:** Hospital Virgen de la Salud, Av. de Barber nº 30, 45005 Toledo. magycm10@yahoo.es

Recibido: 9 de febrero de 2018

Aceptado: 16 de mayo de 2018

doi: 10.4321/S1887-857120180003000011

**Tabla 1.** Número de vuelos mensuales de cada piloto en el Breguet XIV T sanitario N°98 (Diario de Operaciones del aeródromo de Nador).

1923	Junio	Julio	Agos.	Sept.	Oct	Nov.	Dic.
Joaquín Boy Fontellés	7	1					
Francisco Fullá Estévez	16	8	2	1	1		
Virgilio A. Sbarbí	4						
Ignacio Jiménez		2					
1924	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun	Jul. - Dic.
José Carrillo Durán	1						
Alejandro Arias Salgado	1						
Carlos Sartorius	1						
Ricardo Burguete			7		3		
Eloy Valentín Fernandez			1				
Ricardo Bellord					1		
José de C. Garnica					1		
Alejandro Gómez Spencer						1	
1925	Ene. - Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	
Arturo Álvarez Buylla		2	2				
Teniente Ordiales			2				
Alferez Coterillo			2	12	5		
Eugenio Infantes Tena				2	1		
Ricardo Burguete				1			
Antonio Martín Luna					2		
1926	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May. - Dic.		
José Escobar		2					
Buenaventura Pérez Parra		1					

les (Luis Gonzalo Victoria<sup>1</sup> Agustín Van-Baumberghen<sup>2</sup>, Antonio Pérez Núñez<sup>3</sup>, Manuel Bada Vasallo<sup>4</sup>, Mariano Puig Queró<sup>5</sup>)<sup>4</sup> fueron tenidas en cuenta por las altas autoridades militares y el gobierno de la nación.

La idea de realizar traslados de heridos en avión ya había sido expuesta por colegas europeos años antes durante la Gran Guerra mundial. Ellos, que fueron testigos de los padecimientos de los heridos en las evacuaciones del frente, ahora veían pasar por encima de sus cabezas un medio de transporte seguro y eficaz como demostró ser la Aviación. Por fin se tenía la posibilidad de realizar un transporte que podía disminuir notablemente las horas o días de terribles padecimientos de los enfermos graves en su evacuación<sup>5</sup>.

Este gran conflicto bélico librado por los países europeos sería el escenario donde la joven Aviación adquiriría su mayoría de edad. En esta contienda se habían tenido las primeras experiencias de transporte de heridos en avión, que aunque de forma más heroica que organizada, habían demostrado su eficacia. Conocido es el transporte por la aviación francesa en el frente de Albania de 13 heridos graves en noviembre de 1915, de Mitrovitz a Prizrend (80 kilómetros) y de Prizrend a Valona (250

kilómetros). Posteriormente otros cinco más fueron evacuados de Prizrend a Valona<sup>6, 7</sup>.

En los años siguientes al final de la guerra mundial, los franceses establecieron todo un sistema de transporte aéreo sanitario en sus colonias del Norte de África, Medio Oriente, África Central e Indochina. Francia había sido el país pionero en el desarrollo de la Aviación Sanitaria gracias, fundamentalmente, a las ideas de Mlle. Marvingt<sup>6</sup> y a la construcción del primer avión sanitario, una modificación de un Dorand-Dalsace con motor Renault de 170 cv, en 1917 por el Dr. Chassaing<sup>7</sup> que voló por primera vez el 23 de septiembre de 1917 en el aeródromo de Villacoublay en París. En julio de 1918 cuatro de estos aviones llegarían a Casablanca para realizar traslados de heridos. A los pocos meses se unirían más aparatos de distintos modelos (Hanriot 14, Breguet XIV A2, Breguet XIV T). Posteriormente Francia realizó un gran desarrollo en este sector con la construcción de aviones sanitarios gracias a sus excedentes militares<sup>6</sup>.

**Tabla 2.** Actividad del Breguet N°98, 1923-1926 (Diario de Operaciones del aeródromo de Nador).

	Tiempo de vuelo	Consumo de gasolina	Estado del aparato	Número vuelos sanitarios	% sobre el n° total de vuelos
<b>Junio 1923</b>	10h 32 m.	981L	En servicio	9 de 29	31%
<b>Julio 1923</b>	2h 30m.	465L	En servicio	0 de 11	0%
<b>Agosto 1923</b>	52m.	186L	En servicio	1 de 2	50%
<b>Sept. 1923</b>	45m.	25L	En servicio	0 de 1	0%
<b>Octubre 1923</b>	3h 10m.	200L	En servicio	0 de 1	0%
<b>Nov. 1923</b>	NC	22L	En servicio	NC	
<b>Dic. 1923</b>	NC	NC	En servicio	NC	
<b>Enero 1924</b>	19m.	NC	Reparación	0 de 3	0%
<b>Feb. 1924</b>	NC	NC	Reparación	NC	
<b>Marzo 1924</b>	1h 47m.	144L	Reparación	2 de 8	25%
<b>Abril 1924</b>	NC	NC	NC	NC	
<b>Mayo 1924</b>	37m.	396L	NC	0 de 6	0%
<b>Junio 1924</b>	30m.	NC	NC	0 de 1	0%
<b>Julio 1924</b>	NC	NC	NC	NC	
<b>Agosto 1924</b>	NC	NC	NC	NC	
<b>Sept. 1924</b>	NC	NC	En servicio	NC	
<b>Octubre 1924</b>	NC	NC	En servicio	NC	
<b>Nov. 1924</b>	NC	NC	Del 8 al 18 Reparación	NC	
<b>Dic. 1924</b>	NC	NC	NC	NC	
<b>Enero 1925</b>	NC	NC	NC	NC	
<b>Feb. 1925</b>	NC	NC	NC	NC	
<b>Marzo 1925</b>	NC	NC	Reparación	NC	
<b>Abril 1925</b>	NC	NC	Reparación	NC	
<b>Mayo 1925</b>	NC	NC	NC	NC	
<b>Junio 1925</b>	NC	100L	NC	NC	
<b>Julio 1925</b>	NC	NC	NC	NC	
<b>Agosto 1925</b>	15m.	NC	En servicio	0 de 2	0%
<b>Sept. 1925</b>	1h 44m.	NC	NC	0 de 4	0%
<b>Octubre 1925</b>	8h 25m.	NC	NC	10 de 15	75%
<b>Nov. 1925</b>	3h 49m.	NC	NC	6 de 9	67%
<b>Dic. 1925</b>	NC	NC	NC	NC	
<b>Enero 1926</b>	NC	NC	NC	NC	
<b>Feb. 1926</b>	1h 34m.	NC	NC	0 de 5	0%
<b>Marzo 1926</b>	NC	NC	NC	NC	
<b>Abril 1926</b>	16m.	NC	NC	0 de 4	0%

h: horas, m: minutos, L: litros, NC: No Consta

<sup>6</sup> Aviadora y enfermera. Pionera de la Aviación francesa y de la Aviación Sanitaria.

<sup>7</sup> Médico militar francés. Pionero de la Aviación Sanitaria.



**Figura 1:** Llegada al aeródromo de Tablada (Sevilla) en mayo 1923 del primer avión sanitario español de la Aeronáutica Militar Breguet XIV N°98 recibido por la Duquesa de la Victoria y el Comisario Regio de la Cruz Roja. (Archivo histórico del Ejército del Aire).

En España, el comienzo de la Aviación Sanitaria se plasma en la orden ministerial para la adquisición de dos aeroplanos Breguet XIV T bis “Limousine” versión sanitaria el día 22 de noviembre de 1922<sup>8</sup>. El primer aparato designado con el numeral 98 llega al aeródromo de Tablada (Sevilla) a finales de mayo de 1923<sup>9</sup>. La elección de este avión pudo ser debida a no ser uno de los más caros en estos años (40.000 pesetas de la época), tener capacidad para transportar por lo menos dos heridos cómodamente en camilla y tener otros del mismo modelo en los aeródromos de África lo que abarataba y simplificaba notablemente su mantenimiento.

Estos dos aparatos y sus tripulaciones fueron pioneras en realizar un transporte aéreo que hasta ese momento no se había realizado en España. Los sanitarios y aviadores militares tuvieron que atender a heridos con patologías graves en situaciones muy difíciles y con la gran falta de medios materiales que caracterizó esta campaña.

En 1925 debido a la preparación de la operación militar del desembarco de Alhucemas la Cruz Roja decide organizar un servicio de evacuación aérea rápida y adquirir dos aviones<sup>10</sup>. La organización corresponderá al capitán aviador Joaquín Loringa Taboada que queda comisionado en julio de 1925 en la Cruz Roja, le seguirá el alférez aviador Francisco Coterillo Llanos en mayo de 1926<sup>11</sup>. Los aviones Junkers F13 fueron adquiridos por la Cruz Roja gracias al interés de la Corona, tanto de la Reina Victoria Eugenia como del propio Rey Alfonso XIII que asumió los gastos de compra y operación<sup>12</sup>. Gracias a la admiración del Rey por la Aviación se adquirió uno de los aviones más avanzados de su época que debido a poder operar indistintamente con ruedas y flotadores ampliaba la capacidad para evacuar enfermos desde el mar, playas y barcos. Este apoyo del monarca a la Aviación Sanitaria se plasmó en su fundamental intercesión en la designación de España para organizar el II Congreso Internacional de Aviación Sanitaria en 1933 en detrimento de la candidatura de los Estados Unidos.

El estudio de los primeros traslados aéreos sanitarios realizados en España ha sido un tema poco tratado tanto por autores de la época como por los actuales aportándose solo los datos presentados por la sanidad francesa<sup>5</sup>.

Este estudio realiza una descripción de los primeros traslados aéreos de enfermos en España incorporando datos históricos inéditos que nos dan un conocimiento más detallado del comienzo de la Aviación Sanitaria de nuestro país.

### 1923-1925 LA INCORPORACIÓN DE LOS BREGUET XIV T Y EL COMIENZO DEL TRANSPORTE AÉREO SANITARIO

El Breguet XIV T bis versión sanitaria que se adquirió en el año 1922 era un avión de origen francés específicamente transformado para el traslado de heridos partiendo del modelo del mismo nombre versión “limousine” que había sido derivado del bombardero Breguet XIV A2<sup>8</sup>. Este era un avión biplano de madera, lona y metal. Lo propulsaba un motor Renault de 300 c.v., desarrollaba una velocidad de 170 km/h. y tenía una autonomía de 650 km. Transportaba dos enfermos tumbados junto a un sanitario en un cómodo compartimento cerrado dotado de calefacción, luz, botiquín y oxígeno<sup>13</sup>. El acceso de las camillas se hacía por un portón lateral o por una puerta al lado contrario. Este fue el tipo de avión sanitario más empleado durante estos años por Francia que llegó a tener 60 unidades en sus colonias en África y también por otros países (Suecia utilizó dos, Polonia seis y Siam diez)<sup>6</sup>.

El primero adquirido fue designado con el numeral 98, matrícula M-MBIQ, llegando al aeródromo de Tablada (Sevilla) a finales de mayo de 1923 procedente de Tolouse vía Madrid. Es recibido por el Comisario Regio de la Cruz Roja José de Hoyos y Vinent, Marqués de Hoyos<sup>8</sup>, y la delegada de la reina en la guerra de Marruecos Carmen Angoloti y Mesa<sup>9</sup>, Duquesa de la Victoria hecho plasmado en la revista aeronáutica “Aérea”<sup>9</sup> (Figura 1). Desconocemos si hubo alguna otra ceremonia más de recibimiento.

El 24 de mayo llega a Nador (Melilla) desde Sevilla reflejándose este hecho en el Diario de Operaciones del aeródromo de Nador:

“Día 23... Procedente de Sevilla se ha incorporado en vuelo pilotando un avión sanitario el Teniente de Caballería don Virgilio R. Sbarbí.”

Desde entonces se adscribe al 3º Grupo de Escuadrillas al mando del capitán Carrillo Durán, perteneciendo a las Fuerzas Aéreas en la zona oriental de Marruecos mandadas por el Teniente Coronel Kindelán Duany<sup>14</sup>.

El día 8 de junio realizó su primer transporte de un herido a los mandos del Tte. Sbarbí. El herido era el Teniente Carbones que se evacuaba desde en campamento de Dar-Drius, donde existía un hospital de campaña, hasta en aeródromo de Nador. Se recoge así en el Diario de Operaciones de Nador:

“Día 8... El Breguet sanitario, pilotado por el Tte. Sbarbí recogió en Drius al Tte. Carbones herido, tomando tierra en Nador sin novedad...”

Por la Hoja de vuelos del Tte. Sbarbí sabemos que este vuelo fue acompañado por el cabo Fullá y duro 35 min. Este fue el cuarto vuelo del avión desde su llegada a Melilla.

<sup>8</sup> Presidente de la Cruz Roja Española desde marzo 1923 hasta marzo 1931.

<sup>9</sup> Persona de confianza de la Reina Victoria Eugenia que designo para organizar la atención y evacuación de los heridos de la guerra por la Cruz Roja. Su valía, entrega y generosidad hicieron que fuese condecorada y felicitada tanto por instituciones civiles como militares así como por el Parlamento en pleno.





**Figura 2:** Una de las pocas imágenes de los dos tipos de aviones sanitarios juntos. Breguet XIV N°98 posicionado junto al Junkers F13 (se puede observar su timón de cola a la derecha de la foto) en el aeródromo de Nador (Melilla). (Archivo histórico del Ejército del Aire).

Durante unos cuatro años el avión estuvo adscrito al 3º y 4º Grupos de escuadrillas pero a partir de septiembre 1925 se comisionó a la Cruz Roja. Mediante el estudio de los Diarios de Operaciones del aeródromo de Nador hemos contabilizado 92 vuelos de los cuales 28 fueron trasladados de heridos. El día 21 de enero de 1927 se ordena volver a Sevilla a los mandos del alférez Vallés y el mecánico Mateos terminando su operación<sup>15,16,17</sup>

El segundo Breguet N°99 llegó poco después al aeródromo de Tetuán para realizar las evacuaciones de la zona occidental del Protectorado. Los datos de su operación se desconocen por la destrucción de los archivos durante la Guerra Civil. El último vuelo fue desde el aeródromo de Larache el día 11 de enero de 1924 aterrizando en la ciudad del territorio francés de Orán. En el Diario de Operaciones de Nador se muestra la preocupación por la falta de noticias de este avión:

“Día 11 ...Recibo ahora noticias de haber salido de Tetuán para Melilla un Breguet sanitario nº 99 sin especificar el personal de cuyo aparato no se tiene hasta ahora noticia alguna...”

“Día 12 ...Por conducto de Tetuán se ha sabido que el piloto del Breguet sanitario que salió ayer de aquel punto pensaba venir a Melilla por la zona Francesa.”

Esta ruta era inusual por lo que no sabemos cuál fue su propósito<sup>18</sup>. El día 13 de enero de 1924 sufrió un accidente sin víctimas al despegar en Orán, perdiéndose el aparato por el incendio posterior<sup>19</sup>.

Durante este periodo de tiempo el Breguet N°98 trasladó heridos mediante ruta directa desde el aeródromo de Dar-Drius, donde se encontraba el hospital de evacuación más importante del frente, a Nador (Melilla) con una duración promedio del vuelo de unos 30 minutos. En otras ocasiones desde el aeródromo de Herrainz en Villa Sanjurjo con un vuelo de unos 20 minutos. Desde Nador los heridos se trasladaban en ambulancia motorizada por carretera (8 km) al hospital militar Docker o a los hospitales de la Cruz Roja de la ciudad. Desde Melilla también se evacuaron heridos a Tetuán, Sevilla o Málaga según su patología<sup>20,21</sup>. Se puede pensar que la actividad sanitaria del avión fue reducida, pero como ya se ha puso de manifiesto en aquellos años “la proximidad de los hospitales de primera línea a las plazas ha hecho que aquellos no reclamaran sus servicios más que en casos excepcionales”<sup>21</sup>. Además de esto hay que añadir

más elementos que nos parecen relevantes: el comienzo de una nueva actividad sin un equipo fijo asignado (Tabla 1), mínima experiencia que emular, dificultad para operar este avión en aeródromos no preparados<sup>10</sup>, difícil mantenimiento propio de este aparato y mala coordinación sanitaria. El gran tiempo empleado en tareas de mantenimiento y el número de vuelos no sanitarios son prueba de ello.

Durante estos años no tenemos constancia de la publicación de las cifras de heridos o enfermos transportados por estos aviones sanitarios. Creemos que no se contabilizaron ya que no hay constancia en los libros de comunicaciones de los primeros congresos internacionales de Aviación Sanitaria que se celebraron en París, Madrid y Bruselas de la presentación de las estadísticas de nuestro país por parte de nuestros participantes, sin embargo otros países como Francia, Suecia o Polonia sí que las comunicaron<sup>4,22</sup>.

Las cifras que presentamos corresponden al estudio de los Diarios de Operaciones del aeródromo de Nador, donde se recoge información del Breguet N°98 con los datos de mantenimiento y operación del avión y de pilotos (como cualquier otro aparato del aeródromo), apuntando en algunos casos, en el apartado de observaciones las características del vuelo sanitario pero sin datos del herido<sup>20</sup>. Por otros autores y revisión de expedientes personales de los heridos sabemos que cinco de ellos fueron pilotos con heridas ocasionadas en accidentes de aviación<sup>21</sup>. Estos datos que ofrecemos son inéditos y se resumen en la Tabla 3.

A finales de septiembre de 1925 el Breguet XIV T sanitario queda comisionado a la Cruz Roja uniéndose a los adquiridos por esta institución para realizar las evacuaciones de las operaciones de Alhucemas<sup>23</sup>.(Figura 2)



**Figura 3:** Llegada de un herido mediante el avión sanitario de la Cruz Roja Junkers F13 al muelle de la base del Atalayón, Mar Chica, Protectorado Español. Octubre 1925. (Centro de documentación de la Cruz Roja Española).

<sup>10</sup> “...la berlina 14 T es un aparato demasiado pesado, que exige un terreno relativamente bien preparado y un despegue en terreno no acondicionado, da siempre la impresión de un asunto serio.” Médico Mayor Sillevaerts. Revista de Sanidad Militar



## 1925-1927 LA OPERACIÓN DE TRANSPORTE AÉREO SANITARIO CON LA CRUZ ROJA ESPAÑOLA EN EL DESEMBARCO DE ALHUCEMAS

En agosto de 1925 se adquirieron dos aviones Junkers F13 versión sanitaria, matrículas M-AAAJ y M-AJAA, destinados al apoyo sanitario de las operaciones del desembarco de Alhucemas y, secundariamente, para reemplazar la pérdida de uno de los Breguet. Estos eran mucho más modernos y versátiles. De construcción metálica, ala baja, con motor de 280 c.v. y velocidad de 170 km/h tenían un alcance de 850 km. Podían transportar a cuatro pacientes/heridos, dos tumbados y dos sentados. Estos eran capaces de operar desde aeródromos y también desde el mar por el fácil cambio de ruedas a flotadores<sup>24</sup>. Las aeronaves, procedentes del aeródromo de Cuatro Vientos, fueron entregadas en un acto multitudinario presidido por los Infantes<sup>11</sup>, por el Maqués de Rubi (delegado de la Cruz Roja), gobernador civil Sr. Muñoz Lorente, gobernador militar Vizconde de Benloch y otras autoridades en el aeródromo de Tablada (Sevilla)<sup>25,26</sup>. Desde ahí partieron hacia Melilla donde fueron operados por la Aeronáutica Militar con pilotos militares comisionados a este servicio. Utilizaron tanto la pista del aeródromo de Nador como el muelle de la base de hidroaviones del Atalayón en Mar Chica para el desembarco de los heridos. (Figura 3). Estos dos aparatos estuvieron operativos hasta el año 1927 cuando, con el fin de las operaciones militares, uno pasa a una compañía civil y el otro lo adquiere el ejército<sup>27</sup>.

También tenemos constancia de la adscripción a la Cruz Roja de un avión modelo A.M.E. N°17, modificación española del avión Bristol F2, para las operaciones de Alhucemas y destinado a misiones de enlace, transporte y fotografía. Tenemos constancia que realizó un total de 9 vuelos para la Cruz Roja desde 1925 a 1927<sup>28</sup>.

Con la incorporación de los Junkers F13, el lugar de recogida de heridos se acercaba mucho más al frente, sobre todo en la playa de la Cebadilla y de Cala Bonita, donde se encontraba al comienzo de las operaciones un hospital militar y posteriormente se construiría el hospital de la Cruz Roja en Cala Bonita<sup>29</sup>. Desde estos lugares se trasladaban los heridos hasta la base de



**Figura 5:** Avión sanitario Junkers F13 de la Cruz Roja esperando en la playa de Cala Bonita la llegada de un herido para evacuarlo a Melilla, octubre 1925. (Centro de documentación de la Cruz Roja Española).

hidroaviones del Atalayón<sup>12</sup>, y desde aquí en automóvil ambulancia hasta los hospitales de Melilla. A partir del 16 de octubre de 1925 se autoriza amerizar en la playa enfrente de la hípica y en el puerto de Melilla con lo que se ahorra tiempo en el traslado en ambulancia<sup>30,31</sup>. Anteriormente a esta autorización hubo casos como el del capitán de Estado Mayor don Emilio Escartín que llegó directamente a los muelles del puerto. A estos muelles llegaron posteriormente cuatro heridos más. También se realizaron traslados al puerto de Málaga, Ceuta y desde barcos hospitales<sup>13</sup> (Figura 4). Con su configuración terrestre también se evacuaron heridos desde Dar-Drius y desde Tetuán.

La Cruz Roja recoge los datos de actividad de los aviones a su cargo en sus archivos que junto con distintas notas de prensa recopiladas nos dan una idea bastante exacta de la actividad en este periodo. Con el estudio de estas fuentes hemos constatado 32 traslados desde 1925 a 1927 más 4 nuevos hallados en hemeroteca. En un artículo publicado en la revista de la Cruz Roja dan como cifra total de evacuados 33 en Junkers y 3 en Breguet sin especificarlos<sup>32</sup>, por lo que coincide con nuestra cifra. Hemos podido identificar a la mayoría de los evacuados, sabemos la posición donde fueron heridos, el trayecto de la evacuación y en algunos casos su patología que se reflejan en la Tabla 3.

En general presentaban heridas de bala, aunque hay un caso de una hernia para operar, una contusión leve de tobillo (que llama la atención dada su banalidad), caída de un caballo y un caso de enfermedad (que entendemos no traumática). La zona de recogida de heridos corresponde al frente de Alhucemas, pero también se continúan transportando desde otros frentes a través del aeródromo de Dar-Drius por el avión Breguet o en algún caso por el Junkers en versión terrestre. Los heridos corresponden a cualquier unidad o destacamento y de cualquier rango<sup>32</sup>.



**Figura 4:** Avión sanitario Junkers F13 cargando un herido desde un barco. Imagen publicada 8 de octubre de 1925. (Foto diario ABC).

<sup>11</sup> Infante D. Carlos, Dña. Luisa, Dña. Isabel y D. Alfonso; y los príncipes D. Gabriel y D. Carlos

<sup>12</sup> La base militar del Atalayón estaba situada en Mar Chica a unos 8 Km de Melilla.

<sup>13</sup> Barcos hospital "Villareal", "Barceló", "Alicante" y "Andalucía"

**Tabla 3.** Heridos y enfermos identificados transportados por vía aérea entre 1923-1927 (Diario de Operaciones del aeródromo de Nador y Archivos de la Cruz Roja Española).

1923-1925	Destino	Fecha	Trayecto	Patología	Lugar de la acción	Avión	Reseña prensa secundarias
1.-Tte. Carbones		8-6-1923	Dar-Drius a Nador			B XIV N°98	Rev. Cruz Roja Española
2.-Cap. Carrillo			Dar-Drius a Nador		Tizzi-Azza	B XIV N°98	Rev. Cruz Roja Española
3.-Cap. León			Larache a Tetuán	Herida en pierna	Larache	B XIV N°98	Rev. Cruz Roja Española
4.-Cap. Gómez Acebo			Larache a Sevilla		Larache	B XIV N°98	Rev. Cruz Roja Española
5.-Tte. Bellod					Larache	B XIV N°98	Rev. Cruz Roja Española
1925-1927							
6.-Cap. José Castro Garnica	Grupo Exped. Breguet XIX	6-9-1925	Tetuán a Melilla y a Málaga	Herida bala en pierna		Terrestre N°2 Hidro N°1	ABC, La Libertad, La Cruz, La Voz de Asturias
7.-Tte. Cristóbal Lora Castaño		12-9-1925	Tetuán a Tablada (Sevilla)	Herida bala en un brazo	Kudia-Tahar	Terrestre N°2	Época, La Libertad, El Pueblo, La Región
8.-Tte. Cirilo Tor		14-9-1925	Tetuán a Tablada (Sevilla)	Herida en un Brazo	Kudia-Tahar		Diario de Valencia
9.-Tte. Soria	Caballería	16-9-1925	Tetuán a Tablada (Sevilla)		Kudia-Tahar		El Cantábrico.
10.-Cap. Antonio Escartín	Cuartel General Sanjurjo	19-9-1925	Playa Cebadilla a Mar Chica	Herida cabeza (metralla granada)	Morro Nuevo	Hidro N° 1	La Unión Ilustrada, El Universal, Informaciones
11.-Cte. Agustín Muñoz Grandes	Mehal-la de Larache	30-9-1925	Alhucemas a Atalayón	Herida muslos, fractura femúr dch	Posiciones frente Alhucemas	Hidro N°2	Telegrama del Rif, El Cantábrico, Las Provincias, El Pueblo
12.-Cap. Amigo	Mehal-la de Larache	30-9-1925	Alhucemas a Atalayón		Posiciones frente Alhucema	Hidro N°1	Telegrama del Rif, Las Provincias, El Pueblo
13.-Tte. Muñoz	Harca Muñoz Granda	30-9-1925	Alhucemas a Atalayón		Posiciones frente Alhucema	Hidro N°1	Telegrama del Rif, Las Provincias, El Pueblo
14.-Tte. Senén Ordinales y González (Laureado)	Cuerpo Aviación	2-10-1925	Alhucemas a Atalayón	Herida bala facial y en muñeca derecha	Bombardeando posiciones Amekran	Hidro n°2	ABC 8 de octubre 1925(foto)
15.-Cap. Gerardo Folgado	Tercio de Extranjeros	3-10-1925	Alhucemas a Atalayón	Herida de bala	Posiciones frente Alhucema	Hidro N°2	Telegrama del Rif
16.-Tte. Juan Micheo	Regimiento de Melilla	3-10-1925	Alhucemas a Atalayón	Herida de bala	Posiciones frente Alhucema	Hidro N°2	Telegrama del Rif
17.-Alfárez Núñez	Infantería de Melilla	3-10-1925	Alhucemas a Atalayón	Herida de bala	Posiciones frente Alhucema	Hidro N°2	
18.-Cabo Luis Velázquez	Tercio extranjeros 5ª compañía	12-10-1925	Cala Quemada a Atalayón	Herida de bala	Sector Aixdir Monte Cónico	Hidro N°1	Telegrama del Rif, La Libertad
19.-Sold. Agustín Romero	Tercio extranjeros 5ª compañía	12-10-1925	Cala Quemada a Atalayón	Herida de bala	Sector Aixdir Monte Cónico	Hidro N°1	Telegrama del Rif, La Libertad
20.-Sold. Enrique Faus Barrach	Tercio de extranjeros	16-10-1925	Cala Quemado a Melilla (puerto)	Herida bala	Posición Amekran	Hidro N°1	Telegrama del Rif, Diario Región, La Voz de Asturias
21.-Sold. Manuel Lerma Montejano	Tercio de extranjeros	16-10-1925	Cala Quemado a Melilla (puerto)	Herida bala	Posición Amekran	Hidro N°1	Telegrama del Rif, Diario Región, La Voz de Asturias
22.-Tte. Víctor Cortés Ramón	Tercio de extranjeros	16-10-1925	Alhucemas a Atalayón	Contusión pie	Sector Aixdir	Hidro N°1	Telegrama del Rif
23.-Sold. Constantino Paño Díaz	Artillería	16-10-1925	Alhucemas a Atalayón	Herida por casco metralla	Sector Aixdir	Hidro N°1	Telegrama del Rif
24.-Tte. Kaïd Buidia Dukali	Mehalla	18-10-1925	Alhucemas a Atalayón			Hidro N°1	
25.-Sold. Carbajo	Infantería	18-10-1925	Dar-Drius a Nador			Terrestre N°2	
26.-Sold. Overo Carrión	Tercio extranjeros	19-10-1925	Alhucemas a Melilla (puerto)			Hidro N°1	
27.-Sold. Millán de la Rosa	Tercio extranjeros	19-10-1925	Alhucemas a Melilla (puerto)			Hidro N°1	
28.-Sold. Rojo	Tercio extranjeros	21-9-1925	Alhucemas a Melilla (puerto)			Hidro N°1	
29.-Sold. García	Tercio extranjeros	21-9-1925	Alhucemas a Melilla (puerto)			Hidro N°1	
30.-Sold. Martínez	Cazadores de África n°18	26-9-1925	Alhucemas a Melilla (puerto)			Hidro N°1	
31.-Sold. Díaz Abolacio	Tercio extranjeros	26-9-1925	Alhucemas a Melilla (puerto)			Hidro N°1	
32.-Sold. Martínez	Infantería Principe N°3	26-9-1925	Dar-Drius a Nador			B XIV N°98	
33.-Sold. Montero	Cazadores África N°17	26-9-1925	Dar-Drius a Nador			B XIV N°98	
34.-Sold. Francisco Palma Garmía	Tercio Zapadores Minadores	27-9-1925	Alhucemas a Melilla (puerto)	Herida de bala	Sector Aixdir	Hidro N°1	Telegrama del Rif
35.-Sold. Doroteo Figueras Fábregas	3º de artillería de montaña	27-9-1925	Alhucemas a Melilla (puerto)	Herida de bala	Sector Aixdir	Hidro N°1	Telegrama del Rif
36.-Sold. Correa	Batallón África n°3	29-9-1925	Alhucemas a Atalayón			Hidro N°2	
37.-Sold. Maseda	Compañía de la Red	29-9-1925	Alhucemas a Atalayón			Hidro N°2	
38.-Sold. Federico Climeau	Mixto de Artillería	29-10-1925	Dar-Drius a Nador	Para operarse hernia		B XIV N°98	
39.-Tte. José Sastre		10-11-1925	---- a Atalayón	Herida de bala	Ben- Karrich	Hidro	El Luchador. Diario Republicano
40.-Cte. León (Conde de Berlanga del Duero)	Artillería	24-12-1925	Alhucemas a Melilla (muelle)	Caída de caballo	Sector Aixdir		Telegrama del Rif
41.-Tte. Eugenio Hernández Santamaría	Del Tercio	24-11-1925	Alhucemas a Melilla (muelle)	Enfermedad	Sector Aixdir		Telegrama del Rif

La adquisición de un aparato que pudiera operar en tierra como en mar por su facilidad en el cambio de configuración fue un acierto. Como hidroavión pudo recoger heridos en playas cerca del frente, cerca del hospital de Cala Bonita<sup>29</sup> (Figura 5) y en buques hospital. Esta era la primera vez que se realizaban operaciones anfibia sanitarias regladas a excepción de algún transporte realizado de forma esporádica con hidroaviones en años anteriores.

Estos aviones de la Cruz Roja también realizaron 35 vuelos sanitarios de cometido variado<sup>32</sup>. La mayoría de ellos fueron misiones fallidas por imposibilidad de amerizar por mala mar, transporte de material sanitario, transporte de víveres, transporte de autoridades (Duquesa de la Victoria y el Comisario Regio), equipos quirúrgicos (del Dr. Muñiz y del Dr. Gómez Ulla)<sup>28</sup>.

En resumen, la actividad aérea sanitaria que hemos podido documentar es:

- de 1923-1925: 92 vuelos de avión sanitario (Breguet) de los que 28 fueron traslados de heridos 5 de estos heridos identificados.

- de 1925-1927: 80 vuelos de aviones sanitarios (Junkers, Breguet y AME) de los que 36 fueron traslados de heridos estando todos estos identificados, 35 vuelos sanitarios variados y 9 vuelos de enlace.

## CONCLUSIONES

El comienzo de la Aviación Sanitaria en España ocurre, al igual que en otros países europeos, al comienzo de la década de los años veinte y como sucede con Francia se desarrolla en las guerras coloniales que se mantenían.

El interés mostrado desde un principio por médicos, aviadores e ingenieros militares por la aplicación de la Aviación en la evacuación de heridos hizo adquirir a la Aeronáutica Militar los dos primeros aviones específicos para el traslado sanitario. Estos serían destinados a la guerra de Marruecos.

La primera actuación de los aviones sanitarios se vio empobrecida por la pérdida precoz de uno de los aparatos y por las múltiples dificultades de establecer una nueva actividad sanitaria. No obstante se realizaron las primeras evacuaciones de forma satisfactoria sin que podamos tener constancia de todas ellas por falta de estadísticas y destrucción de archivos.

Para la gran operación del desembarco de Alhucemas se pensó en mejorar el sistema de evacuación aérea sanitaria por lo que se compraron aviones más versátiles y se coordinó con la Cruz Roja Española. Gracias a la documentación de la institución conocemos la mayoría de los heridos trasladados.

Esta experiencia supuso el comienzo y desarrollo de la Aviación Sanitaria en España, lo que nos equiparó en el uso de este nuevo medio de transporte con los demás países desarrollados y sirvió para reconocer este esfuerzo realizado con la designación a España para celebrar el II Congreso Internacional de Aviación Sanitaria en Madrid durante junio de 1933.

## AGRADECIMIENTOS

Al Archivo Histórico del Ejército del Aire de Villaviciosa de Odón y al Centro de Documentación de la Cruz Roja Española en Madrid.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Sánchez Regaña, J. La atención médica durante el desastre de Annual. Jefatura de Sanidad Militar Melilla, 1921[libro electrónico]; (consultado 10-01-2018). Disponible en: [https://www.academia.edu/31074869/La\\_atencion\\_medica\\_durante\\_el\\_desastre\\_de\\_Annual](https://www.academia.edu/31074869/La_atencion_medica_durante_el_desastre_de_Annual)
2. Clemente, J. Historia de la Cruz Roja Española. Edita Cruz Roja Española Departamento de Información Relaciones Públicas y Publicaciones. Madrid; 1986:136
3. Evacuación de heridos y enfermos. Hospitalización. Servicios Sanitarios. Colección legislativa del ejército 1921. Ministerio de la Guerra. Talleres del depósito de la Guerra. Madrid. 1921:632.
4. Libro de ponencias del II Congreso Internacional de Aviación Sanitaria. Consorcio editorial. Madrid.1933.
5. Sillevaerts, Ch. La Aviación Sanitaria. Revista de Sanidad Militar.Madrid.1930;7:97-101
6. Cheutin, E. Première question. L'Aviation sanitaire sur le théâtres d'opérations extérieures. Premier Congrès International de L'Aviation Sanitaire. Paris.1929:7-26
7. El transporte aéreo de heridos. Revista de la Cruz Roja Española. Madrid.1917;178:142
8. Gaceta de Madrid, decreto de 11 de noviembre de 1922, núm. 327:781
9. Pérez Núñez, A. Algo sobre aviones sanitarios. Revista Aérea. Madrid.1923;1:7-9
10. El transporte de heridos por avión en Marruecos. Diario El Sol. Madrid.1925;2489:8
11. Loringa Taboada, J. Servicio Aéreo Sanitario de la Cruz Roja. Revista de la Cruz Roja Española. Madrid.1925;277:405
12. Servicio Sanitario Aéreo. Revista de la Cruz Roja Española. Madrid.1925;279:568-569.
13. Pérez Núñez, A. García Gutierrez, J. Utilidad de la Aviación aplicada a los Servicios de Sanidad. Revista Aérea. Madrid.1925;21:27-29
14. Herrera Alonso, E. La Aviación al socorro de Tifarautin. Revista Aeroplano. Madrid.1987;5:22-30
15. Información de Marruecos. Diario La Opinión. Madrid.1927;943:1
16. De Aviación. El Telegrama del Rif. Melilla.1927;9678:1.
17. Notas diversas. Diario ABC. Madrid.1927;7507:13
18. Diario de operaciones del aeródromo de Nador. Melilla. Año 1924. Expediente A7.Archivo histórico del Ejército del Aire.
19. Notas oficiales de África. Diario ABC. Madrid. 1924;6665:11
20. Diario de operaciones del aeródromo de Nador. Archivo histórico del Ejército del Aire. Villaviciosa de Odón. Expediente A3, A4, A5, A6 y A7
21. Lóringa Taboada, J. Sobre aviación sanitaria y adaptación a la misma de las disposiciones internacionales vigentes sobre servicios de sanidad en campaña. Revista de la Cruz Roja Española. Madrid.1925;276:387-397
22. Libro de ponencias. Premier Congrès International de L'Aviation Sanitaire. Paris.1929
23. De Aviación. El telegrama del Rif. Melilla. 1925;8713:1
24. Lázaro Ávila, C. Socorro aéreo. Revista Avión. Madrid.2.1998:66-69
25. El correo de Andalucía. Bendición de dos aparatos de la Cruz Roja. Sevilla. 3 de septiembre de 1925
26. Bendición aviones sanitarios. Diario ABC Madrid.1925;7076:5
27. Reales decretos. Gaceta de Madrid.1927;2138:1634
28. Aviación de la Cruz Roja. Revista de la Cruz Roja Española. Madrid.1925;280:654-661
29. Memoria del Hospital de la Cruz Roja en Cala Bonita 1926-1929. Madrid. Blass, S. A. Tipográfica.1929
30. De Aviación. El Telegrama del Rif. Melilla. 1925;8712:1
31. Diario Informaciones. Para el servicio de la Cruz Roja. Madrid. 17 de octubre 1925
32. La actuación de la escuadrilla sanitaria. Revista de la Cruz Roja Española. Madrid.1925; 281:805-806



## **XIV Congreso Nacional de Investigación de Pregrado en CC de la Salud**

5-7 de abril de 2018. Hospital Central de la Defensa Gómez Ulla. Madrid. España.

*Sanidad mil. 2018; 74 (3): 198-214, ISSN: 1887-8571*

### **MESA 1. COMUNICACIONES ORALES; VIERNES 6 DE ABRIL DE 2018 - MAÑANA**

#### **Moderadores:**

*D. Francisco Regis Baquero López. Hospital Universitario Central de la Defensa Gómez Ulla.*

*D. Antonio Martínez Izquierdo. Hospital Universitario Central de la Defensa Gómez Ulla.*

#### **CO-1.- REVISIÓN DEL TRATAMIENTO DE LA INTOXICACIÓN POR LOS AGENTES NEUROTÓXICOS SARÍN Y SOMÁN**

Autores: Picaporte Fuentes P, Trigo Millán P, Asenjo de Castro F.

Centro de Estudios y Curso: Centro Universitario de la Defensa-UAH. 6º Medicina.

Tutores: Capitán Enfermero Valentín González Alonso, Capitán Enfermero Jose Manuel Gómez Crespo.

**INTRODUCCIÓN:** La guerra química nació como la conocemos hoy en día durante la Primera Guerra Mundial y tuvo un rápido desarrollo. El empleo de armas químicas siempre se ha acompañado de polémica. El sarín y el somán son agentes neurotóxicos de guerra.

**OBJETIVOS:** Actualizar el tratamiento de los agentes neurotóxicos sarín y somán.

**MATERIAL Y MÉTODO:** Se ha realizado una revisión bibliográfica en la base de datos Medline de los últimos 10 años, ampliado a artículos referenciados en la bibliografía, y se han consultado diversas revistas científicas junto con la biblioteca Cochrane. Se analizaron un total de 34 artículos, de los cuales 8 evalúan el empleo de sarín y/o somán en los últimos 10 años, 5 hacen referencia a la mortalidad del sarín, 4 a la del somán, 4 tratan la detección, 4 la prevención, 8 desarrollan el diagnóstico y 27 abordan el tratamiento.

**RESULTADOS:** De los 34 artículos analizados, 9 concluyen que la administración de oximas es efectiva, 8 describen experimentación con nuevas terapias y 9 concluyen que la utilización de los autoinyectores es efectiva.

**CONCLUSIONES:** A pesar de que el empleo de armas químicas es poco probable, el personal sanitario debe estar preparado para actuar de la forma idónea en la detección, profilaxis, descontaminación y tratamiento ya que de esto dependerá en gran medida la supervivencia de los afectados. Queda patente la necesidad de mejora de los tratamientos actuales, ya que proceden, en gran medida, de la investigación en intoxicación por pesticidas, experimentación animal y experiencia del siglo pasado. Por todo lo anterior, los autores consideran que es necesario revisar los protocolos terapéuticos y añadir avances acordes con el conocimiento actual.

#### **CO-2.- LESIONES RELACIONADAS CON LAS MANIOBRAS DE REANIMACIÓN CARDIOPULMONAR: INCIDENCIA E IMPACTO EN EL PRONÓSTICO**

##### **PRIMER PREMIO CTO A LA MEJOR COMUNICACIÓN DEL CONGRESO**

Autores: García Oliver C.

Centro de Estudios y Curso: Facultad de Medicina Universidad Autónoma de Madrid 6º curso.

Tutor: Esteban López de Sá Areses. Manuel Quintana Díaz. Universidad Autónoma de Madrid.

**INTRODUCCIÓN:** una de las barreras para la resucitación cardiopulmonar es el miedo a producir daños no intencionales. Hasta la fecha, los datos de las lesiones relacionadas con las maniobras de resucitación cardiopulmonar (LR-RCP) son escasos y derivan de estudios de autopsias. Además, la introducción de modificaciones en las guías de resucitación de 2010 ha generado dudas sobre un posible incremento en la incidencia de LR-RCP.

**OBJETIVOS:** determinar la incidencia de LR-RCP, sus factores predisponentes y establecer su impacto en los resultados globales.

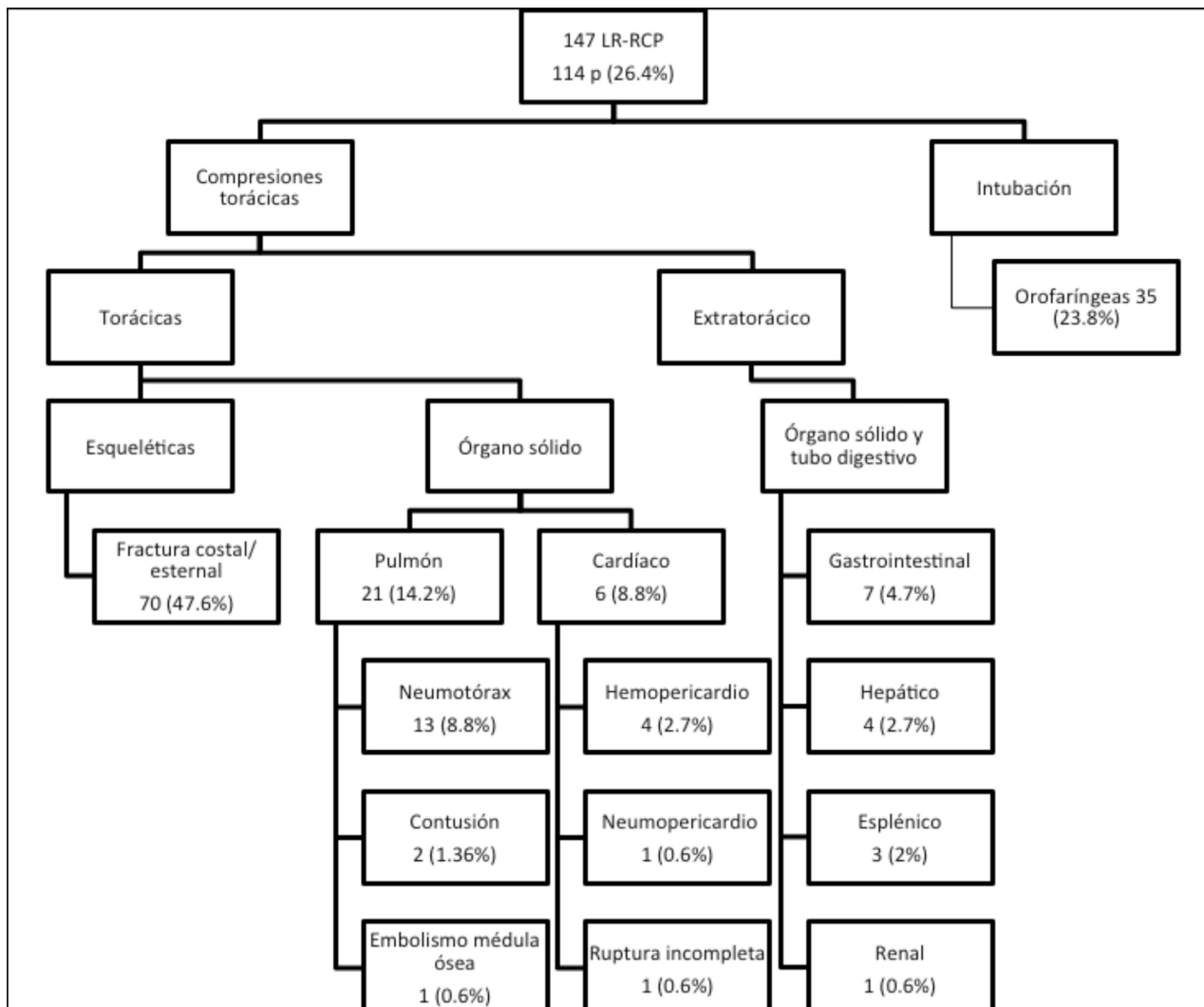
**MATERIAL Y MÉTODOS:** análisis retrospectivo de once años de una base de datos prospectiva de un hospital universitario terciario, de supervivientes comatosos de una parada cardiorrespiratoria (PCR). En base a la literatura previa, se identificaron las LR-RCP y se dividieron en dos categorías: 1) Relacionadas con las compresiones torácicas o 2) secundarias a la intubación. Posteriormente, se analizó su incidencia antes y después de los cambios en las guías AHA de 2010, y su impacto en los resultados globales.

**RESULTADOS:** Se analizaron 431 pacientes con PCR, 333 (78.5%) hombres, edad promedio  $64.4 \pm 14$  años. En 364 (84,7%) de los casos fueron extrahospitalarias, 288 (66,8%) tuvieron ritmo desfibrilable inicial. Se identificaron 147 LR-RCP (Figura 1). Sorprendentemente, no se encontró asociación entre LR-RCP y las características epidemiológicas (Tabla 1). Sin embargo, en el análisis multivariante



el sexo femenino (OR 2.1, IC 1.2-4.2) y las modificaciones de la guía (OR 1.8, IC 1-3.4) se relacionaron significativamente con LR-RCP. Finalmente, la supervivencia con buen resultado neurológico (CPC 1-2) fue significativamente mejor en pacientes con LR-RCP.

CONCLUSIONES: Aunque las maniobras de RCP, especialmente tras las modificaciones de las guías AHA de 2010, están relacionadas con un aumento en las LR-RCP, son infrecuentes y no amenazan la vida. Además, un mejor pronóstico incentiva a no retener los esfuerzos de resucitación.



	Parámetro <i>n</i> (%)	Sin LR-RCP <i>n</i> (%)	Con LR-RCP <i>n</i> (%)	<i>p</i>
<b>Características fisonómicas</b>	Edad (mediana ± IQR)	65.5 ± 52	62.1 ± 49.6	0.1
	Género			0.05
	Masculino	236 (70.9)	97 (29.1)	
	Femenino	74 (81.3)	17 (18.7)	
	Peso (kg)	80.2 ± 12.8	79.6 ± 12.8	0.35
	Altura (cm)	170.4 ± 8.7	171.4 ± 8.3	0.86
<b>Tratamiento concomitante</b>	Terapia anticoagulante	83 (27.3)	19 (16.7)	0.02
	Terapia antiagregante	72 (23.7)	28 (24.6)	0.85
	Localización RCP			0.06
	Hospital	41 (13.8)	18 (16.2)	
	Centro médico	23 (7.7)	3 (2.7)	
	Vía pública	145 (48.7)	65 (58.6)	
	Domicilio	89 (29.9)	25 (22.5)	
<b>Características CPR</b>	RCP testigo			0.73
	112 + testigo	109 (35.9)	45 (39.8)	
	112	121 (39.8)	46 (40.7)	
	No RCP	74 (24.3)	22 (19.5)	

	Parámetro n (%)	Sin LR-RCP n (%)	Con LR-RCP n (%)	p
	Tiempo hasta ROSC (mediana ± IQR)	24 ± 15	23 ± 15.8	0.65
	Ritmo inicial Desfibrilable No desfibrilable	202 (65.2) 108 (35.8)	81 (71.1) 33 (29)	0.25

### CO-3.- ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE LAS CONSULTAS REALIZADAS A TRAVÉS DEL SISTEMA DE TELEMEDICINA AL SERVICIO DE CIRUGÍA ORTOPÉDICA Y TRAUMATOLOGÍA DEL ROLE 4 ESPAÑOL DURANTE EL AÑO 2017

Autores: García Guerrero, S

Centro de Estudios y Curso: 6º curso del Grado en Medicina. ACD-CUD Madrid.

Tutor: García Cañas, R (Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología. HCD “Gómez Ulla”).

**INTRODUCCIÓN:** La Telemedicina puede definirse como el uso de las telecomunicaciones TIC para intercambiar información sanitaria y suministrar servicios de atención sanitaria a través de barreras geográficas, temporales, sociales y culturales. Desde su puesta en marcha en 1996, el servicio de Telemedicina del Hospital Central de la Defensa Gómez Ulla (HCDGU) constituye una herramienta fundamental en el apoyo sanitario al personal militar desplegado en operaciones. En los últimos años, el número de teleconsultas realizadas a través de este medio ha sufrido un incremento significativo, siendo las consultas al servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología (COT) las más numerosas.

**OBJETIVOS:** Analizar el motivo de las consultas al servicio COT vía telemedicina durante el año 2017. Como objetivos secundarios, estudiar el lugar de procedencia de la teleconsulta, el tipo de lesión consultada, y la distribución anatómica de las lesiones.

**MATERIAL Y MÉTODOS:** Estudio transversal, descriptivo y retrospectivo realizado en el periodo de tiempo comprendido entre los días 1 de enero de 2017 y 31 de diciembre de 2017. La población a estudio fue todo el personal por el que se requirió consulta vía telemedicina al servicio COT del Role 4 español.

**RESULTADOS:** Durante el año 2017 fueron realizadas un total de 330 teleconsultas al servicio de Telemedicina del HCDGU de las cuales, 79 (23,9%) fueron dirigidas al servicio de COT. El principal motivo de consulta fueron los traumatismos (n=53, 70.66%), seguido de las algias no traumáticas (n=15, 20%). El Hospital Militar de Nuakchot (Mauritania) y la base española “Gran Capitán” en Besmayah (Irak) fueron las áreas geográficas desde donde más teleconsultas fueron solicitadas. El patrón lesional más frecuentemente encontrado fueron las fracturas (n= 26, 32.9 %), de las cuales el 70% afectaron a los miembros superiores, seguido por las contusiones y las lesiones meniscales, 11.4% y 8.8% respectivamente.

**CONCLUSIONES:** Las teleconsultas vía telemedicina al servicio COT han sido las más numerosas durante el año 2017. Los traumatismos fueron el principal motivo de teleconsulta al servicio COT. El mayor número de teleconsultas fueron realizadas desde el Hospital Militar de Nuakchot (Mauritania). Las fracturas constituyen el tipo de lesión más frecuente entre los pacientes de nuestra serie. El área anatómica más frecuentemente lesionada fueron los miembros superiores.

### CO-4.- UTILIDAD DEL MONITOR DE HIPNOSIS CEREBRAL BIS® EN LAS UNIDADES DE PRIMER ESCALÓN SANITARIO EN LAS FAS

Autores: Trigo Millán P.

Centro de Estudios y Curso: Centro Universitario de la Defensa – UAH. 6º Medicina.

Tutor: Navarro Suay R.

**INTRODUCCIÓN:** La monitorización de la sedación en los pacientes sometidos a procedimientos diagnósticos, terapéuticos o que son trasladados en situación crítica es fundamental para la seguridad del paciente. Para ello pueden emplearse escalas de valoración clínica o sistemas de monitorización de hipnosis cerebral.

La presencia de las tropas españolas en misiones internacionales implica un despliegue sanitario para atender a las posibles bajas y un estudio de las características especiales del entorno y los medios para mejorar la atención a las mismas.

**OBJETIVOS:** Evaluar la utilidad del monitor de hipnosis cerebral BIS® en las unidades de primer escalón sanitario en las FAS.

**MATERIAL Y MÉTODOS:** Se ha procedido a la revisión bibliográfica en la base de datos Medline durante los últimos diez años, ampliado a artículos referenciados en la bibliografía y se han consultado diversas revistas internacionales de Sanidad Militar.

Se han analizado un total de 19 publicaciones, de las cuales 10 eran concernientes a la monitorización de la hipnosis cerebral y 11 tenían interés militar. Doce de las publicaciones fueron consultadas directamente en revistas específicas y una de las publicaciones es propia del Ministerio de Defensa.

**RESULTADOS:** Cuatro de las publicaciones encuentran un aumento de seguridad en la sedación con el uso del monitor BIS®, tres muestran la disminución de la necesidad de fármacos sedantes y tres apoyan la utilización de la anestesia total intravenosa en ZO.

**CONCLUSIONES:** La tendencia actual en ZO inclina la balanza hacia el uso de la anestesia total intravenosa, la cual es recomendable monitorizar con un monitor de hipnosis cerebral. El monitor BIS® ha sido empleado en unidades de segundo escalón sanitario por las Fuerzas Armadas españolas. El monitor BIS® ha sido probado con éxito en enfermos críticos aerotransportados por ala

rotatoria en ambiente civil. Se debería valorar la posibilidad, si el mando correspondiente lo considerase oportuno, de contar con el monitor BIS® en las unidades de primer escalón sanitario para facilitar y mejorar la atención a la baja en combate.

#### **CO-5.- ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA PREVALENCIA DE FACTORES DE RIESGO CARDIOVASCULAR EN ESTUDIANTES DE MEDICINA CIVILES Y MILITARES. PROTOCOLO DE UN ESTUDIO PILOTO DE DISEÑO TRANSVERSAL**

Autores: García de la Borbolla Balboa, M

Centro de Estudios y Curso: Centro Universitario de la Defensa (CUD), 3º Medicina

Tutor: David Martí Sánchez, Profesor Asociado UAH

**INTRODUCCIÓN:** Estudios recientes han mostrado una incidencia creciente de la hipertensión arterial en la población joven. Medicina y profesión militar son ocupaciones que influyen en la regulación neurohormonal y los ritmos circadianos, y pueden tener impacto en la aparición de hipertensión arterial.

**OBJETIVOS:** Nuestro objetivo será analizar la prevalencia de hipertensión arterial en población joven estudiante de medicina, comparando población civil y población militar.

**MATERIAL Y MÉTODOS:** Se estudiara de manera transversal 40 alumnos civiles y 40 alumnos militares, de menos de 35 años de edad y que se encuentren en la fase intermedia de la carrera (3º y 4º cursos). Los participantes serán seleccionados de manera consecutiva por orden alfabético y otorguen el consentimiento para su participación. Se respetará una relación 1:1 entre ambos sexos. Se excluirán los casos con causas potenciales de hipertensión arterial secundaria (fármacos, tóxicos, patología endocrinológica, obesidad, apnea del sueño u otros), gestantes y deportistas federados. El protocolo del estudio incluirá determinación de datos antropométricos, antecedentes familiares, exploración física, monitorización con holter de presión arterial durante 24 horas y cuestionarios sobre hábitos de vida. Como objetivos secundarios se analizará la prevalencia de otros factores de riesgo, la diferencia en presión de pulso y en frecuencia cardíaca durante la monitorización. El estudio será presentado en el comité ético del Hospital Central de la Defensa.

**RESULTADOS:** El periodo previsto de estudio serán los cursos lectivos 2018-2019 y 2019-2020, por lo que los resultados serán comunicados durante el curso del año 2020.

**CONCLUSIONES:** Este será el primer estudio en analizar la prevalencia de hipertensión o pre-hipertensión en población civil y militar en el ámbito de la formación académica en medicina.

## **MESA 2. COMUNICACIONES ORALES; VIERNES 6 DE ABRIL DE 2018 - MAÑANA**

### **Moderadores:**

*D. Luis Callol Sánchez. PTU Emérito de Neumología de la Universidad Complutense de Madrid.*

*Dª. Pilar Montenegro Álvarez de Tejera. Hospital Universitario Central de la Defensa Gómez Ulla.*

#### **CO-6.- NECESIDADES DE TRANSFUSIÓN Y EMPLEO DE PINZA BIPOLAR POR RADIOFRECUENCIA EN CIRUGÍA DE RAQUIS LUMBAR EN EL H.C.D. "GÓMEZ-ULLA". RESULTADOS INICIALES**

Autores: Asenjo de Castro, F.

Centro de Estudios y Curso: Centro Universitario de la Defensa-UAH. 5º Medicina.

Tutor: Rodríguez Moro, C.

**INTRODUCCIÓN:** El empleo de selladores hemostáticos bipolares por radiofrecuencia (SHBR), más conocidos como pinzas bipolares, ha sancionado su uso mediante el empleo y los resultados, a priori satisfactorios, obtenidos. Aunque parece haber cierto ahorro de sangre, nunca se ha realizado ningún estudio similar en territorio nacional y mucho menos, orientado a la Sanidad Militar en Operaciones y a su implantación de demostrarse su utilidad.

**OBJETIVOS:** Caracterizar a la población que se incluye en esta primera parte del estudio. Determinar el ahorro (o no) de productos hemáticos en dichas cirugías empleando SHBR y plantear sus posibles aplicaciones en Z.O. si procede.

**MATERIAL Y MÉTODO:** Estudio observacional, longitudinal, retrospectivo donde se estudia los pacientes intervenidos por el servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología (C.O.T) de patología degenerativa de raquis lumbar en el HCD "Gómez Ulla" entre 2011 y la actualidad. Con carácter práctico se divide la búsqueda en dos (intervención pre o post 31 de diciembre de 2014). Ambos, se estudiarán como uno de cara al resultado final, donde compararemos: Empleo Vs. No Empleo de SHBR y se analizará la necesidad de productos hemáticos.

**RESULTADOS:** Los resultados preliminares correspondientes a 2011-2014 (cuando se protocoliza su uso) muestran una reducción del 4% en la necesidad de productos hemáticos en los tratados con Aquamantys® (33,3% Vs. 37,3%, p=0.7692) sin que podamos descartar que esa tendencia no sea debida al azar.

**CONCLUSIONES:** Existe una tendencia de menor necesidad de productos hemáticos cuando se emplea la pinza, si bien no es estadísticamente significativo. Puede deberse a que en el periodo estudiado (2011-2014) dependía del criterio médico ante un sangrado

importante o la previsión del mismo (posible sesgo de selección). A partir de 2015 se implantó de forma protocolizada, por lo que es necesario completar el estudio para evidenciar si esa tendencia inicial se mantiene y gana significación, o si por el contrario, se muestra que no es útil.

**CO-7.- ASISTENCIA ODONTOLÓGICA A BORDO DEL BUQUE DE APROVISIONAMIENTO AL COMBATE “CANTABRIA” DURANTE LA OPERACIÓN EUNAVFOR-MED SOPHIA 2017. PREMIO IGESAN “MANUEL GOMIS” A LA COMUNICACIÓN ORAL DE INTERÉS MILITAR**

Autores: García Cañas A, Fernández Juárez A.

Centro de Estudios y Curso: 4º curso del Grado en Odontología. Universidad Europea de Madrid.

Tutor: Capitán Odontólogo Luis Megino Blasco (Jefatura de Apoyo Sanitario de Cartagena)

**INTRODUCCIÓN:** La Operación EUNAVFOR-MED SOPHIA es una operación militar de la Unión Europea en el Mediterráneo central meridional, frente a las costas libias, para luchar contra las redes de tráfico de personas, prevenir flujos de migración irregular y evitar que muera más gente en el mar. Las emergencias dentales ocurridas durante el desarrollo de las misiones y operaciones militares navales, reducen de manera considerable la efectividad y disponibilidad para el servicio de quien las padece, suponiendo un incremento en el gasto y una sobrecarga profesional adicional para el personal embarcado y para la Sanidad Militar tanto propia, como de los países aliados, en los supuestos de agrupaciones multinacionales conjuntas, donde se precise la evacuación a escalones con mayor capacidad sanitaria.

**OBJETIVOS:** Analizar y cuantificar la asistencia odontológica prestada a bordo del Buque de Aprovisionamiento para el Combate (B.A.C.) A-15 “Cantabria” durante su despliegue en la Operación EUNAVFOR-MED SOPHIA 2017.

**MATERIAL Y MÉTODOS:** Estudio transversal, descriptivo y retrospectivo de incidencias acumuladas y tratamientos de las patologías odontológicas ocurridas entre el 21 de agosto y el 20 de diciembre de 2017 (122 días) a bordo del B.A.C. A-15 “Cantabria”.

**RESULTADOS:** Las emergencias bucodentales que se atendieron en el gabinete de odontología del buque ocurrieron en 67 de los militares destinados o comisionados a bordo, 28,88% de la muestra. La gingivitis fue la patología que más frecuencia presentó con un 22,32% de las causas de asistencia odontológica, seguida de la caries primaria y la patología de las mucosas, 16,96% y 10,71% respectivamente. Se realizaron un total de 125 tratamientos para atender las 112 patologías que presentaron los 67 militares con necesidad de asistencia odontológica (1,87 asistencias por paciente). Las obturaciones/reconstrucciones fueron los tratamientos más realizados.

**CONCLUSIONES:** La tasa de emergencia dental durante la Operación EUNAVFOR-MED SOPHIA 2017 a bordo del B.A.C. A-15 “Cantabria” fue de 1444,32 por cada 1000 soldados por año. La gingivitis y la caries fueron las principales causas de asistencia odontológica. Este trabajo nos proporciona una visión general de la asistencia llevada a cabo por los oficiales odontólogos embarcados, con lo que poder ajustar los estándares en el reconocimiento previo al despliegue y los requisitos profesionales de los odontólogos, así como de los profesionales sanitarios que vayan a ser embarcados, con el fin de que puedan afrontar de manera segura las emergencias orales más comunes que ocurren durante el desarrollo de las diferentes navegaciones en las que España participa

**CO-8.- CONSUMO DE RIESGO DE ALCOHOL EN UNA MUESTRA DE ESTUDIANTES DE MEDICINA EN LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE MADRID.**

AUTORES: Jiménez Chillón C\*, Serrano Calleja B\*, Moral Casillas D\*\*.

CENTRO DE ESTUDIOS Y CURSO: \*6º curso de grado de Medicina Universidad de Alcalá de Henares, \*\*5º curso de grado de Medicina Universidad de Alcalá de Henares. Hospital Central de la Defensa Gómez Ulla

TUTOR: Abril García A, Ortega Gutiérrez C, Torres Varona FJ.

**INTRODUCCIÓN:** El consumo de alcohol en Europa es un problema de salud pública. El Consumo de Riesgo de Alcohol (CRA) es frecuente entre los jóvenes, particularmente, entre universitarios, siendo ésta la primera sustancia de abuso. El grupo de trabajo CIBERSAM refiere que en Europa existe un 23,8% de consumidores de riesgo en estudiantes de Medicina, y alcanza niveles perjudiciales para casi la mitad de ellos. En España disponemos de datos publicados que reflejan un CRA en casi el 40% de los estudiantes de Medicina (Salamanca, 2015), en el 43,4% de los estudiantes de Enfermería (Albacete, 2014) y en el 31,3% de los estudiantes de Farmacia (Barcelona, 2015). Existen evidencias de que los cuestionarios como el AUDIT-C obtienen mejores resultados que otros test de screening, al contar únicamente con 3 preguntas.

**OBJETIVOS:** Conocer el Consumo de Riesgo de Alcohol (CRA) en estudiantes de medicina a través de un cuestionario de cribado estandarizado (AUDIT-C). Estudiar la influencia del sexo y la etapa académica (preclínica, clínica) en el CRA.

**MATERIAL Y MÉTODOS:** Estudio descriptivo transversal, con muestreo de tipo consecutivo no probabilístico. La población diana del estudio es la de todos aquellos estudiantes de Medicina de 1º a 6º curso que bien de forma presencial u online colaboraron voluntariamente. Se excluyeron cuestionarios que no estuvieran completos al 100%. Se utiliza el cuestionario AUDIT-C, con punto de corte para CRA de 4 para mujeres y 5 para hombres.

**RESULTADOS:** Se han recogido un total de 453 cuestionarios, de los cuales el 30.7% (n=139) son hombres y el 69.3% (n=314) son mujeres. El 100% de los cuestionarios fueron válidos. La edad media de los participantes fue de  $21.7 \pm 2.5$  años, con un rango de edad de 18 a 35. El 36.6% (n=166) de los alumnos pertenecían a la etapa preclínica, y el 63.3% (n=287) de la clínica. El 48.1% (n=218) presentaron CRA. El 47% (n=66) de los varones y el 48% (n=152) de las mujeres presentaron CRA. No se han encontrado diferencias



estadísticamente significativas en consumo de riesgo por razón de sexo ni etapa. Sin embargo, existen diferencias significativas en el patrón de consumo.

**CONCLUSIONES:** El CRA en estudiantes universitarios es elevado, no influyendo sexo ni etapa. El punto de corte del AUDIT-C en relación al sexo debe reconsiderarse y confirmar la sensibilidad y especificidad de este instrumento. Es imprescindible implementar campañas de prevención y sensibilización desde la administración universitaria.

### **CO-9.- REVISIÓN DE ESCALAS DE PREDICCIÓN DE NECESIDAD DE AMPUTACIÓN DE EXTREMIDAD INFERIOR AMBIENTE CIVIL VS AMBIENTE MILITAR**

Autores: Valero Fernández C.

Centro de Estudios y Curso: Centro Universitario de la Defensa – UAH. Academia Central de la Defensa.

Tutor: Dra. Montserrat Martínez Roldán y Dr. José Adolfo Orellana Gómez-Rico.

**INTRODUCCIÓN:** Las amputaciones traumáticas de la extremidad inferior son unas de las más frecuentes tanto en el ámbito militar como en el civil. Los crecientes acontecimientos de terrorismo y desastres naturales ponen de manifiesto la necesidad de una atención experimentada e integral de estos pacientes. Investigaciones precedentes han dejado relucir la falta de fiabilidad de estas escalas de valoración, tan comúnmente extrapoladas del ambiente civil al militar.

**OBJETIVO:** Determinar la correlación entre las recomendaciones de amputación y escalas de predicción, con respecto a lesiones producidas en combate o en el ámbito civil.

**MATERIAL Y MÉTODOS:** Se ha realizado una revisión bibliográfica en la base de datos Medline, seleccionándose 42 artículos desde 2012 a 2017, de ellos 11 artículos cumplían los criterios de inclusión. Además, se ha realizado la descripción de un caso de un militar español con amputación infracondílea tras explosión IED en Afganistán.

**RESULTADOS:** En los 11 artículos se hace referencia a un total de 1872 casos de amputación más una revisión bibliográfica que incluye un número indeterminado de amputaciones. Tres hacen referencia a bajas de combate. En todos se emplea la escala de predicción de amputación MESS, tan sólo 1 incluye además las escalas LSI, PSI y NISSA. Consideraban como fiable la escala MESS, 4 de los 7 artículos que hacían referencia a bajas en ambiente civil y 1 de los 3 artículos sobre bajas de combate. El artículo que incluye una revisión sistemática concluye que las escalas de valoración no son fiables.

**CONCLUSIONES:** En los últimos años, ha habido un avance en el manejo de la extremidad traumática que no se ha visto reflejado en un cambio en la escala de predicción de amputación más utilizada. Y además no ha sido modificada atendiendo al origen de la baja. Se concluye que se otorga mayor fiabilidad como escala de predicción de amputación a la escala MESS utilizada para bajas en ambiente civil, 57'14% de los artículos sobre bajas civiles frente al 33'3% de los artículos sobre bajas de combate.

Ninguna de estas escalas predice la funcionalidad y la repercusión en la vida diaria del paciente. Intentar salvar la extremidad puede conducir a amputaciones secundarias, con las repercusiones físicas, psicológicas, económicas y sociales correspondientes.

En las situaciones de combate, además es necesario valorar otras lesiones que pongan en peligro la vida para tomar la decisión de amputar o no, de acuerdo con los principios de la cirugía de control de daños.

### **CO-10.- GUÍA DE UNAS BUENAS PRÁCTICAS PARA EL PORTAFOLIO CLÍNICO**

Autores: Sánchez Vélez A, Trigo Millán P, Asenjo de Castro F.

Centro de Estudios y Curso: Universidad de Alcalá de Henares. Hospital Central de la Defensa “Gómez Ulla”. 6º Medicina.

Tutor: Dra. María Asunción Abril García. Dr. Rufino Losantos Pascual.

**INTRODUCCIÓN:** La información en el ámbito sanitario está sometida a una especial protección, no solo científica, también ética y jurídica, y afecta directamente a los portafolios clínicos que los alumnos de medicina deben presentar a lo largo de su formación académica. Al realizar dichos portafolios hemos encontrado problemas, pues no existe una guía clara.

**OBJETIVOS:** Definir unas pautas para la adecuada realización de los Portafolios Clínicos.

**MATERIAL Y MÉTODOS:** Se ha procedido a la revisión bibliográfica en durante los últimos 10 años, con las palabras clave: portafolio, guía, alumnos, medicina. Además, se han consultado los portafolios existentes en la Facultad de Medicina de la Universidad de Alcalá de Henares durante el curso 2017/2018.

**RESULTADOS:** De todos los artículos buscados se analizaron 5, de los cuales 4 evalúan la utilidad de los portafolios clínicos, 3 explican la manera de evaluarlos y ninguno trata el procedimiento de realización de los mismos.

**CONCLUSIONES:** Una guía de buenas prácticas debería formar parte de las guías docentes de las asignaturas del Grado de Medicina con el fin de asegurar una calidad científica y ética. Los autores proponen el siguiente decálogo: No incluir nombres propios, iniciales de los pacientes, números de historia, de habitación ni otros datos que puedan identificar al paciente. Se utilizarán códigos numéricos o alfanuméricos. Por ejemplo: paciente 1A. No incluir fechas. Si es necesario un criterio temporal, expresarlo de otra manera. Por ejemplo: paciente en seguimiento desde hace 3 años por EPOC. No incluir lugares de nacimiento o residencia. Si es necesario epidemiológicamente, utilizar el criterio más amplio posible. Por ejemplo: paciente natural de zona extracomunitaria endémica y rural.

Pedir autorización a los tutores/pacientes para emplear imágenes de pruebas complementarias (ecografías, radiografías, etc). No olvidar que existen multitud de imágenes en libros de texto e internet que se pueden referenciar.

Solicitar autorización para incluir comentarios o anotaciones subjetivas realizadas por los tutores sobre los casos clínicos.

Incluir en el portafolio una declaración de confidencialidad y de plagio, recordando aspectos básicos sobre los mismos.

Restringir el uso de abreviaturas.

Emplear un lenguaje científico, evitando las expresiones coloquiales. Si se quiere citar textualmente a un paciente se deberán emplear comillas. Por ejemplo: el paciente refiere que “me abdujeron los alienígenas cuando iba por la calle”.

Un portafolio es un documento científico: añadir bibliografía y referenciarla adecuadamente.

Añadir un índice con los correspondientes apartados.

### MESA 3. COMUNICACIONES ORALES; VIERNES 6 DE ABRIL DE 2018 - TARDE

#### Moderadores:

*D. Julián Sanz Ortega. PTU de Anatomía Patológica de la Universidad Complutense de Madrid. Hospital Universitario Clínico San Carlos.*

*D<sup>a</sup>. Inmaculada Sierra Sierra. Hospital Universitario Central de la Defensa Gómez Ulla.*

#### CO-11.- VALORACIÓN DE LA HIPNOSIS CEREBRAL DURANTE LA SEDACIÓN EN PACIENTES SOMETIDOS A ENDOSCOPIA DIGESTIVA EMPLEANDO EL MONITOR BIS

Autores: Trigo Millán P.

Centro de Estudios y Curso: Centro Universitario de la Defensa – UAH. 6º MEDICINA.

Tutor: Navarro Suay R, Bartolomé Cela E.

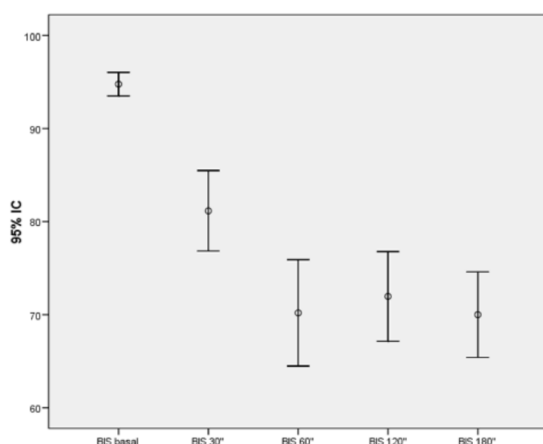
**INTRODUCCIÓN:** La sedación consiste en un estado de disminución de la consciencia, en la que el paciente puede ser despertado mediante estímulos y está reactivo. Se podría considerar el estado previo a la hipnosis. Además de las escalas clínicas, recientemente se han desarrollado monitores de hipnosis cerebral, que aportan un valor cuantitativo del nivel de sedación.

**OBJETIVOS:** Describir la disminución del valor del índice biespectral tras la administración de propofol y midazolam a los 30, 60, 120 y 180 segundos. Comparar la disminución del índice biespectral con la abolición del reflejo palpebral.

**MATERIAL Y MÉTODOS:** Estudio observacional, descriptivo, prospectivo y transversal. Población a estudio: Pacientes que acuden a pruebas funcionales del servicio de aparato digestivo del Hospital Central de la Defensa “Gómez Ulla” de Madrid. Muestreo consecutivo no probabilístico. Criterios de exclusión: Despegamiento de adhesivos, alergia a midazolam, fentanilo, propofol y/o huevo.

**RESULTADOS:** Existen diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0,001$ ) entre los valores del BIS basal con respecto al BIS a los 30”, 60”, 120” y 180”; y del BIS a los 30” con el BIS a los 60”, 120”, 180”. Sin embargo, no hubo diferencias estadísticamente significativas entre los valores del BIS a los 60”, 120” y 180”.

Se observó que, a los 30”, aproximadamente la mitad de los pacientes presentaba abolición del reflejo palpebral. La diferencia de las medias de valores de BIS no estadísticamente significativa entre los grupos. Tanto a los 60” como a los 120”, todos los pacientes excepto dos presentaban abolición del reflejo palpebral. A los 180”, solo hubo un paciente que no presentaba abolición del reflejo palpebral.



**Figura 1.** Diagrama de barras de error. Disminución del valor BIS en el tiempo.

**CONCLUSIONES:** En vista de los resultados puede afirmarse que la fase de inducción tras la administración del propofol y midazolam dura aproximadamente 60 segundos, ya que a partir de dicho momento las medias de los valores BIS se estabilizan. Además, la disminución del BIS es similar del basal a los 30" y de los 30" a los 60". El reflejo palpebral fue abolido en la mayoría de los pacientes a partir de los 60", cuando los pacientes se mantenían en un nivel apropiado de sedación según las guías de uso del monitor.

**CO-12.- DETERMINACIÓN DE COMPUESTOS ORGÁNICOS VOLÁTILES EN AIRE EXHALADO EN LA CARACTERIZACIÓN DEL ADENOCARCINOMA DE PULMÓN  
PRIMER PREMIO CÁTEDRA TEVA-UAM A LA MEJOR COMUNICACIÓN ORAL TEMA NEUMOLÓGICO**

Autores: López Guijarro P.

Centro de Estudios y Curso: 6º de Medicina en el Centro Universitario de la Defensa Madrid-Universidad de Alcalá de Henares

Tutor: María Ángeles Muñoz Lucas. Hospital Universitario Central de la Defensa Gómez Ulla/IMIDEF

**INTRODUCCIÓN:** Dentro del cáncer de pulmón, el adenocarcinoma es el tipo histológico más frecuente, seguido del epidermoide. El único método de cribado que ha conseguido una disminución de la mortalidad es la tomografía computarizada de baja dosis de radiación, por tanto, al efecto de aumentar su rentabilidad y disminuir los riesgos y costes, es preciso la búsqueda de nuevos parámetros que ayuden a establecer criterios de inclusión más acotados. En este aspecto, el empleo de biomarcadores, como los compuestos orgánicos volátiles (VOC) presentes en el aire exhalado, podría contribuir a este fin, ya que el análisis del aire exhalado es de especial interés por ser una metodología no invasiva que trata de establecer diferencias entre muestras de aire de población con y sin cáncer, tras los efectos del estrés oxidativo.

**OBJETIVOS:** caracterizar los adenocarcinomas de pulmón mediante la búsqueda de biomarcadores presentes en el aire exhalado.

**PACIENTES Y MÉTODOS:** Se ha realizado un estudio de casos-control, analizando el aire exhalado de 54 pacientes (32 adenocarcinomas y 22 epidermoides), de los Servicios de Neumología del Hospital Universitario Clínico San Carlos y el Hospital Universitario Central de la Defensa, desde 2010 hasta 2015. La muestra de aire exhalado se recogió mediante Bio-VOC®, y se analizó con la técnica analítica de desorción térmica-cromatografía de gases y espectrometría de masas. Los VOC analizados han sido: hexanal, heptanal, nonanal, ácido propanoico y ácido nonanoico. Estas pruebas se realizaron en el laboratorio de espectrometría de masas del IMIDEF y se hizo un tratamiento estadístico según el programa SPSS v22.

**RESULTADOS:** se recogen en las siguientes figuras

**CONCLUSIONES:** No se han encontrado diferencias estadísticamente significativas en los VOC entre adenocarcinomas y carcinomas epidermoides. No se han encontrado diferencias estadísticamente significativas en los VOC por la influencia de la EPOC en pacientes con adenocarcinoma, si bien nuestra muestra es muy escasa.

	<b>Adenocarcinoma</b>	<b>Epidermoide</b>
<b>Edad (media en años)</b>	66,0 (11,0*)	72,45 (7,8*)
<b>Género</b>		
<b>Hombres</b>	22 (69%)	22 (100%)
<b>Mujeres</b>	10 (31%)	0
<b>Historia tabaquismo</b>		
<b>Fumadores</b>	8 (25%)	7 (32%)
<b>Ex fumadores</b>	17 (53%)	15 (68%)
<b>No fumadores</b>	7(22%)	0
<b>Tabaquismo (IPA)</b>		
<b>Fumadores</b>	47,7 (36,4*)	65,7 (37,22*)
<b>Ex fumadores</b>	48,6 (36,11*)	66,5 (38,2*)
<b>EPOC</b>		
<b>Sí</b>	19 (59%)	19 (86%)
<b>No</b>	13 (41%)	3 (14%)
<b>*Desviación estándar</b>		

Comparación de medianas e IQR de los VOC exhalados entre adenocarcinomas y epidermoides mediante el test de U-Mann Whittney y p valor			
	Adenocarcinoma N=32	Epidermoide N=22	P*
Hexanal	0,095(0,095-0,095)	0,095(0,095-0,095)	0,851
Heptanal	0,100(0,055-1,425)	0,055(0,055-1,268)	0,412
Nonanal	0,817(0,160-5,425)	0,160(0,160-5,342)	0,672
Ácido propanoico	0,403(0,105-3,945)	0,633(0,105-3,763)	0,755
Ácido nonanoico	0,135(0,135-5,217)	0,135(0,135-4,975)	0,442

Influencia de la EPOC en el adenocarcinoma de pulmón (p valor basado en el test X <sup>2</sup> de Pearson y prueba exacta de Fisher)	
Hexanal*	0,401
Heptanal	0,069
Nonanal	0,617
Ácido propanoico	0,092
Ácido nonanoico*	1,000

\*se realizó la prueba exacta de Fisher porque la N era pequeña (<5)

### CO-13.- CÁNCER DE LARINGE EN LA MUJER, RESULTADOS PRELIMINARES

Autora: Bárbara Serrano Calleja.

Centro de Estudios y Curso: Universidad Alcalá de Henares, HCD "Gómez Ulla", 6º curso de Medicina.

Tutor: Dr. Rafael Barberá Durbán (H. Universitario Ramón y Cajal).

Cotutor: Dr. Carlos Gutiérrez Ortega (HCD "Gómez Ulla").

**INTRODUCCIÓN:** El cáncer de laringe es un tumor maligno de cabeza y cuello, con una incidencia mundial de 3,9/100.000 habitantes en hombres y 0,5/100.000 habitantes en mujeres; siendo el ratio de incidencia varón:mujer de 11-7:1. Es el más elevado de entre las neoplasias no asociadas al sexo. Los principales factores de riesgo son el consumo de tabaco y alcohol. Dos tercios de los tumores malignos se encuentran en la glotis, siendo la disfonía el síntoma más frecuente y el 90% se tipifica histológicamente como carcinoma escamoso. Acerca de las diferencias entre sexos, hay poca literatura al respecto debido a la escasa población femenina afecta.

**OBJETIVOS:** Estudiar datos epidemiológicos del cáncer de laringe en la mujer atendidos en un hospital terciario desde 2008-2017, comparar con la población masculina con cáncer de laringe atendida en el hospital en el mismo periodo y con otras poblaciones publicadas en la literatura.

**MATERIAL Y MÉTODOS:** Se revisa la literatura del cáncer de laringe, centrada en la mujer, y se realiza un estudio observacional descriptivo retrospectivo mediante revisión de historias clínicas de pacientes diagnosticados histológicamente de cáncer de laringe en el Hospital Universitario Ramón y Cajal entre los años 2008 y 2017. Se observa la población atendida, la exposición a factores de riesgo y las características que se consideren de cada paciente y se analiza estadísticamente mediante ISPSS.

**RESULTADOS:** Se han estudiado un total de 323 pacientes, de los cuales el 10% (33) son mujeres. La mediana de edad es de 65 años. El 91% eran fumadores y el 72% consumían o habían consumido alcohol de forma habitual. La histología de casi el 100% fue carcinoma epidermoide y un 64% se localizó en glotis, consultando por disfonía en el 83% de los casos. Tanto en varones como en mujeres, más del 50% fueron diagnósticos precoces (T1-2 N0). En las comparaciones entre hombres y mujeres, algunas diferencias no son estadísticamente significativas ( $p > 0.05$ ).

**CONCLUSIONES:** Se mantienen las diferencias en incidencia entre varones y mujeres y se confirma el papel del tabaco y del alcohol como factores de riesgo. La población atendida en el Hospital Universitario Ramón y Cajal coincide con la literatura revisada en cuanto a la localización, el tipo histológico y el primer síntoma más frecuentes. Más del 50% fueron diagnosticados en estadios precoces. Se han encontrado problemas a la hora de encontrar diferencias estadísticamente significativas por la escasez de población femenina diagnosticada de cáncer de laringe.



#### **CO-14.- SEGUIMIENTO DE LA TROPONINA T EN PACIENTES ONCOLÓGICOS TRATADOS CON FÁRMACOS POTENCIALMENTE CARDIOTÓXICOS**

Autora: Sánchez Vélez A

Centro de Estudios y Curso: Hospital Universitario Central de la Defensa “Gómez Ulla”

Tutor: Barrera Castillo G, Lucena Calvet P.

**INTRODUCCIÓN:** Las enfermedades cardíacas suponen una de las principales causas de muerte en los pacientes supervivientes de cáncer. Actualmente no se dispone de protocolos estandarizados para la detección precoz de la cardiotoxicidad por antineoplásicos. La ecocardiografía es el método de screening más utilizado con el inconveniente de que detecta el daño cardíaco una vez ya está instaurado no siendo útil para la detección precoz. Tampoco se dispone de estudios longitudinales que demuestren la reversibilidad de dichas lesiones, lo que hace fundamental detectar el daño cardíaco de la manera más temprana posible para prevenir una lesión permanente. Actualmente se están estudiando diversos biomarcadores para realizar un screening precoz. La Troponina-T ultrasensible es el biomarcador que ha dado los resultados más prometedores hasta la fecha. Este estudio pretende aportar nuevos datos sobre su utilidad para detectar prematuramente la cardiotoxicidad producida por fármacos antineoplásicos potencialmente cardiotoxicos. **OBJETIVOS:** Analizar la relación entre la elevación de la Troponina-T con la aparición de eventos cardiovasculares en pacientes tratados con quimioterapia potencialmente cardiotoxicas.

Estudiar si la existencia de factores de riesgo cardiovascular (hipertensión arterial, diabetes mellitus, dislipemia y tabaquismo) en pacientes tratados con quimioterapia potencialmente cardiotoxicas favorece la aparición de eventos cardiovasculares.

**MATERIAL Y MÉTODOS:** Se realizará un estudio observacional de casos y controles. Se estudiará a todo paciente con cáncer de mama que acuda al servicio de Oncología Médica al Hospital Universitario Central de Defensa “Gómez Ulla” a recibir tratamiento antineoplásico en el momento actual (Marzo 2018). Se realizará un muestreo consecutivo no probabilístico. -Criterios de Inclusión: Pacientes de ambos sexos, sin limitaciones de edad en tratamiento con fármacos antineoplásicos potencialmente cardiotoxicos. -Criterios de Exclusión: Patología cardíaca previa al inicio del tratamiento. Finalización del tratamiento al inicio del estudio. Una determinación o menos de Troponina-T tras el inicio del tratamiento.

**RESULTADOS:** Se obtuvo una muestra de 7 pacientes de los cuales 2 han presentado elevación de la Troponina-T, uno de ellos de manera mantenida. En el transcurso de la quimioterapia, 1 paciente ha presentado insuficiencia mitral y 1 paciente insuficiencia tricuspídea.

**CONCLUSIONES:** Hemos podido observar una discreta elevación de la Troponina-T en el 28.6% de nuestros pacientes. También hemos podido observar la aparición de enfermedad cardiovascular en el 28.6%. Sin embargo, debido al reducido tamaño muestral y al escaso tiempo de seguimiento, estos resultados no son significativos por lo que sería necesario repetir el estudio con unas medidas adecuadas y de manera protocolizada.

#### **CO-15.- METÁSTASIS HEPÁTICAS EN PACIENTES CON CÁNCER COLORRECTAL DEL HUCD “GÓMEZ ULLA” SEGUNDO PREMIO CTO A LA SEGUNDA MEJOR COMUNICACIÓN ORAL DEL CONGRESO**

Autor: Picaporte Fuentes P.

Centro de Estudios y Curso: Universidad de Alcalá de Henares – Centro Universitario de la Defensa. 6º Curso de Medicina

Tutor: Baquedano Rodríguez J, Fernández Bueno F.

**INTRODUCCIÓN:** El carcinoma colorrectal es una neoplasia que afecta al colon y/o al recto caracterizado por la aparición de adenocarcinomas en la mucosa que evolucionan a partir de un pólipo. Se trata de la afectación maligna más común del tubo digestivo. La metástasis hepática es un tumor en el hígado como consecuencia de la diseminación de un tumor primario de una localización extrahepática. Las más frecuentes son las metástasis del cáncer colorrectal. Se tratan mediante un abordaje multidisciplinar. Alrededor del 25% de los pacientes con cáncer colorrectal presentan metástasis al diagnóstico (metástasis sincrónicas). Más del 30% las desarrollará durante la evolución de su enfermedad (metástasis metacrónicas). Es decir, entre el 55-60% desarrollarán metástasis en algún momento de su vida, generalmente en un periodo de dos o tres años. Por ello, sería interesante analizar este proceso en la población que recibe asistencia sanitaria en el HUCD “Gómez Ulla”, dado a que se trata de un importante condicionante de la supervivencia de estos pacientes.

**OBJETIVOS:** Revisar la frecuencia de metástasis hepáticas en pacientes diagnosticados de cáncer colorrectal en el HUCD “Gómez Ulla” durante los años 2012, 2013 y 2014, realizando su seguimiento hasta 2017.

**MATERIAL Y MÉTODOS:** Se realizará un estudio observacional transversal longitudinal retrospectivo. Se tomarán datos de los pacientes del servicio de Cirugía General y del Aparato Digestivo diagnosticados de neoplasia colorrectal en el ámbito de hospitalización durante los años 2012, 2013 y 2014, realizando su seguimiento hasta 2017, teniendo en cuenta las revisiones realizadas por Oncología Médica. Criterios de Inclusión: Pacientes de ambos sexos sin límite de edad diagnosticados de neoplasia primaria maligna colorrectal en 2012, 2013 o 2014. Criterios de Exclusión: Pacientes intervenidos quirúrgicamente de la neoplasia primaria colorrectal en un hospital distinto al HUCD “Gómez Ulla”. Hoja de recogida de datos incompleta

**RESULTADOS:** Se recogieron datos de 40 pacientes, de los cuales fueron excluidos 9. De ellos, 9 pacientes presentaron metástasis sincrónicas (29%) y 5 presentaron metástasis metacrónicas (16,1%).

**CONCLUSIONES:** A pesar del reducido tamaño muestral, los resultados preliminares muestran que en nuestro hospital el porcentaje de pacientes que presenta metástasis al diagnóstico (29%) es ligeramente mayor que el indicado en la literatura (25%). Por el

contrario, la bibliografía consultada indica que más del 30% de los pacientes desarrollan metástasis metacrónicas, mientras que en nuestro hospital aparecen en menor medida, limitándose al 16,1% de los pacientes.

### **CO-16.- HEMATURIA. PROTOCOLO DE ACTUACIÓN EN RELACIÓN A UNA ESCALA VISUAL DE INTENSIDAD**

Autores: Sliman Mohamed

Centro de Estudios y Curso: CUD "Centro Universitario de la Defensa". Universidad de Alcalá. Facultad de Medicina. 6º Curso

Tutor: Eduardo Useros Rodríguez

**INTRODUCCIÓN:** En el servicio de urgencias del HCD "Gómez Ulla" la valoración de la hematuria se realiza de manera muy subjetiva por parte de los enfermeros y médicos, comparando el grado de la hematuria con terminologías coloquiales tales como rosa claro, hematuria moderada, color tomate y te oscuro, este método de trabajo no es muy efectivo dado que no existe un consenso científico en la valoración de la intensidad de la hematuria, además la comunicación entre los profesionales y el paciente no es precisa. En la literatura se han propuestos diferentes métodos de cuantificación de la hematuria entre los que cabe destacar en el 2006 el de Sakuma et al en este estudio se creó una escala que evaluaba el grado de turbidez del tubo que se une a la bolsa de recogida de orina colocando el mismo entre dos líneas negra y un fondo blanco, Hageman et al diseñó una escala denominada "Hemostatick" que evalúa la hematuria en 6 grados (0-5) de acuerdo al incremento de la intensidad de la coloración. No obstante en ninguno de los artículos hasta ahora publicados ha realizado un estudio con aplicación clínica de la escala de evaluación de hematuria, con este estudio pretendemos comparar si la escala de hematuria junto con un protocolo de actuación permite un manejo más eficiente del paciente y una mejor comunicación entre los propios profesionales sanitarios y el paciente.

**OBJETIVOS:** Con este estudio se pretende unificar los criterios a la hora de evaluar el grado de hematuria que presenta un paciente permitiendo una comunicación más exacta entre el enfermero y el urólogo, y garantizar de esta manera un manejo más eficaz y eficiente del paciente.

**MATERIAL Y MÉTODOS:** Es un trabajo de cohorte retrospectivo en el que se compara pacientes que acuden a la urgencia por hematuria y se manejan de acuerdo al protocolo de la escala visual de la hematuria que hemos diseñado con pacientes retrospectivos que se hayan manejado de acuerdo al protocolo habitual. Se recogerán datos clínicos de aquellos que predispongan a la hematuria y se comparará variables de estudio de ambos grupos. Entre las variables de estudio destacar; necesidad de sondaje vesical, tasa de ingreso, días de ingreso, tasa de transfusión, refrecuentación en urgencias, grado de anemización. Finalmente los criterios de selección de los pacientes serán aquellos que acuden a urgencias por hematuria macroscópica.

**RESULTADOS:** "En proceso"

**CONCLUSIONES:** "En proceso"

## **MESA 4. COMUNICACIONES ORALES; VIERNES 6 DE ABRIL DE 2018 - TARDE**

### **Moderadores:**

*D. Manuel Quintana Díaz. Universidad Autónoma de Madrid. Hospital Universitario La Paz.*

*D. Miguel Puerro Vicente. Director de IMIDEF.*

### **CO-17.- PREVALENCIA Y FACTORES PREDICTORES DE MAL CONTROL LIPÍDICO EN POBLACIÓN ANCIANA TRATADA CON INTERVENCIONISMO CORONARIO. RESULTADOS PRELIMINARES**

Autores: Jiménez Chillón C.

Centro de Estudios y Curso: Universidad de Alcalá (UAH) 6º Medicina

Tutor: David Martí Sánchez

**INTRODUCCIÓN:** En los últimos años, la población mayor de 75 años ha ido incrementándose en nuestra sociedad, alcanzando los 4.4 millones de personas en España, lo que supone un 9.5% de la población. El envejecimiento de la población, sumado a la mayor incidencia de enfermedad coronaria, supone que más del 80% de los pacientes que fallecen por enfermedad cardiovascular sean mayores de 65 años, por lo que constituye un grupo de gran interés. Recientes estudios han comprobado que el porcentaje de pacientes coronarios tratados con estatinas es del 91.3%. En España, se ha objetivado un mal control de niveles de cLDL (<70mg/dl), ya que el porcentaje de pacientes que logra un control óptimo ronda el 20%. Sin embargo, no existen datos sobre el control en pacientes mayores de 75 años, debido a los pocos estudios centrados en esta población.

**OBJETIVOS:** Analizar la prevalencia del control lipídico en ancianos a los 6-12 meses post-intervención, identificando factores predictores de mal control.

**MATERIAL Y MÉTODOS:** Se llevó a cabo un estudio observacional retrospectivo de cohortes, tomando como evento índice el primer episodio cardiovascular (N=213). Se estudiaron diferentes variables analíticas tanto al ingreso como a los 6-12 meses del evento.

**RESULTADOS:** En la cohorte estudiada, el 94.4% de los pacientes se encontraban bajo tratamiento con estatinas u otro hipolipemiente; de entre todos, un 93.9% estaba en tratamiento con estatinas, y solo un 5.6% de los pacientes no seguían tratamiento. El

78.9% de los pacientes seguía un tratamiento intensivo con estatinas de alta potencia. Pese a ello, el control de los niveles de cLDL (<70mg/dl) fue del 45.5%, alcanzando un control del 78.9% para niveles <100mg/dl.

**CONCLUSIONES:** En pacientes mayores de 75 años con patología cardiovascular existe evidencia suficiente para iniciar el tratamiento con estatinas de moderada potencia. Sin embargo, no se ha estudiado completamente el uso de fármacos de mayor intensidad. Las últimas guías europeas para el manejo de la dislipemia, publicadas en 2016, recomiendan el tratamiento de igual manera que en pacientes jóvenes para prevención secundaria, con una evidencia de clase IA. Conforme a los resultados hallados en el estudio, podemos concluir que, en pacientes mayores de 75 años, el uso de estatinas conlleva a una mejora importante del perfil lipídico. Pese a ello, apenas el 45% logra unas cifras de inferiores a 70mg/dl, lo que hace que un porcentaje importante de pacientes sea candidato a un tratamiento alternativo.

#### **CO-18.- CONVIVIMOS CON LOS BIFOSFONATOS, CON LOS ANTICUERPOS MONOCLONALES Y CON EL RETO DE LA OSTEONECROSIS**

Autor: Limones Burgos Álvaro.

Centro de Estudios y Curso: USP CEU.

**INTRODUCCIÓN:** Los bifosfonatos y los anticuerpos monoclonales son fármacos que cada vez se están utilizando más, debido al envejecimiento de la población, para prevenir y tratar enfermedades del metabolismo óseo. Estos pacientes requieren una mayor vigilancia de la salud bucodental y un total control por parte del cirujano oral y maxilofacial, así como del personal médico en general para prevenir la aparición de la osteonecrosis maxilomandibular. Un efecto secundario a dicha medicación que es poco frecuente, pero de dificultoso tratamiento una vez aparece, y que puede desencadenar en grandes pérdidas óseas incapacitantes, fracturas patológicas en el territorio maxilofacial o incluso en la muerte, según reporta la literatura.

**OBJETIVOS:** 1) Estimar el riesgo de desarrollar Osteonecrosis Maxilomandibular por medicaciones antiresortivas y/o antiangiogénicas. 2) Determinar las medidas preventivas y las estrategias de manejo de pacientes con riesgo de Osteonecrosis Maxilomandibular.

**MATERIAL Y MÉTODOS:** Se utilizaron bases de datos como MEDLINE-PubMed, EBSCO Discovery-Service y la Biblioteca Cochrane desde el 2003 en adelante, focalizando en los últimos años: 2015, 2016, 2017 y 2018. Para la formulación de la pregunta de investigación se utilizó el formato PICOT, y se adaptó a los marcadores booleanos “AND”, “OR” y “NOT” para las búsquedas. Los criterios de inclusión fueron: artículos de alto nivel de evidencia como Estudios Controlados Aleatorizados, Revisiones Sistemáticas, y Protocolos, entre otros.

**RESULTADOS:** La osteonecrosis maxilomandibular por medicación es una complicación real y grave que varía del 0,016% al 1,9% de los pacientes tomando la medicación. Es fundamental una buena comunicación de odontólogos con endocrinos, ginecólogos, traumatólogos y demás especialistas que los prescriban, para poder prevenir y hacer seguimientos periódicos a estos pacientes.

**CONCLUSIONES:** Todos los protocolos y guías de manejo de estos pacientes están enfocados a la prevención. Es fundamental el manejo multidisciplinar y evitar procedimientos quirúrgicos orales en los periodos de riesgo. Siempre que sea posible, el odontólogo debería valorar al paciente 4 meses antes del inicio de la medicación para alcanzar un aparato estomatognático funcional, saludable y estable en el tiempo que minimice el riesgo de una osteonecrosis futura.

#### **CO-19.-ESPÍAS DE BATA BLANCA: DE LA VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA A LA INTELIGENCIA SANITARIA. UNA APROXIMACIÓN NARRATIVA**

Autor: Bilbatua Andrés J.

Centro de Estudios y Curso: Universidad Francisco de Vitoria – 3º de Grado en Medicina.

Tutores: Dr. Miguel Ángel García Ureña y Dr. Carlos Romero Díaz.

**INTRODUCCIÓN:** Actualmente, existen dos unidades de Inteligencia dentro del campo de la Salud Pública española, militar y civil: la unidad de Inteligencia Sanitaria y Epidemiológica, respectivamente. Cada una, dentro de su marco de actuación, aborda la problemática de la Salud Pública utilizando un enfoque diferente al de las unidades de Vigilancia Epidemiológica. ¿Qué cambio de pensamiento ha llevado a la formación de estas unidades? ¿Son útiles en el panorama de la Salud Pública civil y militar, así como en la Seguridad y Defensa Nacional?

**OBJETIVOS:** General: Explorar la evolución del paradigma epidemiológico, desde la Vigilancia Epidemiológica a la Inteligencia Sanitaria; y, su utilidad en el ámbito nacional, tanto militar, como civil.

Específicos: Analizar la literatura existente sobre los conceptos de Inteligencia Sanitaria y Vigilancia Epidemiológica. Describir las principales unidades de Inteligencia en la Salud Pública española. Exponer la evolución de pensamiento dentro de la Salud Pública y Epidemiología. Evaluar el uso de la Inteligencia como herramienta en la toma de decisiones nacionales sanitarias.

**MATERIAL Y MÉTODOS:** Se plantea la siguiente pregunta: ¿Qué impacto tienen las unidades de Inteligencia Sanitaria y Epidemiológica en la toma de decisiones en teatros bélicos o escenarios civiles? Se explora la evolución del paradigma epidemiológico para dar contexto a la pregunta. Se realiza una revisión de la literatura en las principales bases de datos biomédicas; complementándola, con la revisión manual de bibliografía física o digital disponible relacionada con la pregunta de Investigación. Mediante prospectiva, se plantea el panorama futuro de la Inteligencia Sanitaria y Epidemiológica, tanto en el ámbito militar como civil.

**RESULTADOS:** La bibliografía en España sobre Inteligencia Sanitaria e Inteligencia Epidemiológica es escasa, siendo abundante en países americanos y anglosajones. Los propios conceptos de Inteligencia Sanitaria, Epidemiológica y Vigilancia Epidemiológica varían entre países. Sin embargo, se observa un cambio de pensamiento a lo largo del tiempo entre estos conceptos. Estas unidades, por combinar el ciclo de inteligencia con la metodología sanitaria, aportan productos más completos que sus unidades de Vigilancia antecesoras.

**CONCLUSIONES:** El cambio de paradigma en Salud Pública, asociado al concepto de Inteligencia, amplía las competencias originales de una unidad de Vigilancia Epidemiológica. Aun siendo la Inteligencia un concepto más relacionado con las prácticas militares, trasladarlo al Sistema Nacional de Salud aporta enfoques más ricos y aprovechables en la toma de decisiones; contemplando las unidades de Inteligencia como el porvenir de la especialidad de Medicina Preventiva y Salud Pública.

#### **CO-20.- TROPONINA T ULTRASENSIBLE COMO MARCADOR PRECOZ DE SÍNDROME CARDIORENAL**

Autor: Manuel Tapia Martínez

Centro de Estudios y Curso: Hospital Universitario Gómez Ulla, Universidad Alcalá, 6 medicina

Tutor: Jorge Palazuelos Molinero

**INTRODUCCIÓN:** Las troponinas T ultrasensibles han supuesto un gran impacto en el protocolo diagnóstico y terapéutico de los síndromes coronarios agudos. Numerosos estudios han demostrado el valor pronóstico de las troponinas, y su asociación con la insuficiencia cardíaca y muerte cardiovascular. El riñón es uno de los órganos más afectados en la fisiopatología de la insuficiencia cardíaca, el denominado síndrome cardiorenal, considerándolo un marcador de morbimortalidad independiente. El diagnóstico precoz de este síndrome es de vital importancia para optimizar la terapia y curso evolutivo de la enfermedad.

**OBJETIVOS:** Determinar la posible utilidad de la Tnt-us en población española asintomática de muy alto riesgo cardiovascular, y disminución ligera del FG (CKD-EPI >60 Y <89 ml/min/1,73m<sup>2</sup>) como marcador precoz de deterioro subclínico de la función cardíaca.

**DISEÑO Y POBLACIÓN A ESTUDIO:** Estudio transversal descriptivo en una cohorte, compuesta por individuos asintomáticos que cumplen criterios de muy alto riesgo cardiovascular según la Sociedad Europea de Cardiología.

**MUESTREO:** Criterios de inclusión: los pacientes debían cumplir al menos 1 de los criterios de muy alto riesgo cardiovascular (enfermedad cardiovascular documentada tanto por métodos invasivos como no invasivos, infarto de miocardio previo, revascularización coronaria ya sea percutánea o quirúrgica, accidente cerebrovascular isquémico, enfermedad arterial periférica, diabetes mellitus tipo 1 o 2 con algún otro factor de riesgo cardiovascular asociado y/o afectación de órgano diana, riesgo SCORE  $\geq$  10% o filtrado glomerular (FG)  $\leq$  60 ml/min/1,73m<sup>2</sup>), no haber tenido modificaciones en el tratamiento en los 3 meses previos a la inclusión. Criterios de exclusión: tener una enfermedad terminal y no haber firmado el consentimiento informado.

**TAMAÑO MUESTRAL:** El tamaño muestral se calculó en base a las medias obtenidas en el estudio TURSACX para medias independientes, se esperan reclutar 63 con TnT-us elevada y 63 sin TnT-us elevada para detectar una diferencia igual o superior a 10 unidades.

**VARIABLES A ESTUDIO:** Se consideró para el estudio de variables como independiente la TnT-Us. Como variables dependientes en el modelo multivariable se considerarán: •Factores de riesgo cardiovascular. • Constantes vitales. • Parámetros analíticos de interés cardiovascular. •Antecedentes personales cardiovasculares. •Datos electrocardiográficos. •Tratamiento farmacológico habitual.

**RESULTADOS:** El estudio aún no está concluido por lo que no se pueden presentar resultados. La inclusión actual es de 30 pacientes.

**CONCLUSIONES:** El estudio aún no está concluido por lo que no se pueden presentar conclusiones. Se pretende obtener conclusiones del presente estudio en junio de 2018.

#### **CO-21.- TRATAMIENTO CON BIFOSFONATOS EN NIÑOS Y SUS REPERCUSIONES EN LA CAVIDAD ORAL: UNA REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA**

Autores: Álvarez de Almeida E., De las Heras B., Ciudad Pinto P., González Martínez P.

Centro de Estudios y Curso: Facultad de Odontología de la Universidad Complutense de Madrid, 4º curso.

Tutor: Manuel Joaquín de Nova García.

**INTRODUCCIÓN:** Actualmente los bifosfonatos son los fármacos de elección en el niño para el tratamiento de patologías como la osteogénesis imperfecta, displasias fibrosas óseas o metástasis óseas, entre otras. Su mecanismo de acción consiste en la inhibición de la actividad osteoclástica y por tanto de la resorción y remodelación ósea. Siendo la diana de estos fármacos los tejidos hipermineralizados como la hidroxiapatita, al ser ésta uno de los principales componentes de los dientes, cabría esperar alteraciones en la formación, erupción y movimiento de los mismos. Además se analiza la osteonecrosis en niños por ser la principal complicación de estos fármacos y las alteraciones craneofaciales.

**OBJETIVOS:** Conocer las repercusiones orales de los bifosfonatos en pacientes pediátricos.

**MATERIAL Y MÉTODOS:** Se ha revisado la literatura en los buscadores PubMed/Medline, BuCea y Cochrane.



**RESULTADOS:** Se ha demostrado que la erupción dental se retrasa o inhibe en niños sometidos a tratamiento con bifosfonatos, con cierto tipos la formación radicular se ve inhibida. Altas dosis de ácido zoledrónico pueden producir defectos craneofaciales, algunos de ellos irreversibles al final del tratamiento, pero necesita una mayor investigación. Respecto a la osteonecrosis mandibular (BRONJ), es un efecto adverso muy estudiado en adultos y cabría esperar que en niños fuese igual, sin embargo; hay pocos estudios realizados en niños, la mayoría sobre los efectos del pamidronato, y en ninguno de ellos se han encontrado signos y síntomas susceptibles de osteonecrosis. En cuanto a su influencia en el movimiento dental enfocado al tratamiento ortodóncico, numerosos estudios experimentales en animales, o estudios de casos en adultos, muestran una reducción significativa del movimiento dental y de la reabsorción radicular como consecuencia de la administración. En cambio en pacientes infantiles no hay estudios que indiquen tal evidencia, aunque cabría esperar los mismos efectos.

**CONCLUSIONES:** Los efectos a nivel craneofacial y bucal de los bifosfonatos, están ampliamente estudiados en adultos, pero escasamente en pacientes pediátricos. Viendo que tienen efecto en la erupción, desarrollo y movimiento dental, y habiendo reportado repercusiones asociadas, está clara la asociación de las complicaciones con los fármacos. Siendo actualmente el tratamiento de elección en enfermedades infantiles es necesaria una mayor investigación de cada uno de sus efectos y repercusiones para su mayor conocimiento y el establecimiento de protocolos clínicos de actuación y seguridad para el profesional.

## MESA 5. CASOS CLÍNICOS

### Moderadores:

*D<sup>a</sup>. Susana Giménez Rico. Inspección General de Sanidad de la Defensa.*

*D. Jesús Jiménez López. Jefe de Servicio de Ginecología y Obstetricia. Hospital Regional Universitario de Málaga.*

### CC-1.- LIQUEN PLANO ORAL CON MANIFESTACIONES CUTÁNEAS EN UNA MUJER DIABÉTICA TIPO I

Autores: Fernández Juárez A, García Cañas A.

Centro de Estudios y Curso: Universidad Europea de Madrid. 4º de Grado en Odontología.

Tutor: Martín Carreras-Presas C.

**INTRODUCCIÓN:** El liquen plano oral (LPO) es una enfermedad mucocutánea crónica, de carácter inflamatorio y autoinmune que afecta a piel, faneras y mucosas evolucionando a brotes. Se presenta en el 0,1-4% de la población. Su etiología es desconocida aunque se asocia con enfermedades sistémicas, enfermedades autoinmunes o episodios de ansiedad entre otros. Clínicamente pueden distinguirse tres formas de presentación: la «forma reticular», la «forma atrófico-erosiva» y el «liquen en placa». Las lesiones aparecen de forma bilateral y se acompañan de estrías de Wickham. El diagnóstico es clínico-patológico y el tratamiento consiste en una terapia antiinflamatoria en los periodos de brotes.

**DESCRIPCIÓN DEL CASO:** Se trata de una mujer de 58 años, diabética tipo I que acudió a clínica dental para revisión. A la exploración intraoral, la paciente presentaba unas placas blanquecinas bilaterales, con un halo eritematoso. Las lesiones eran asintomáticas.

**DATOS COMPLEMENTARIOS:** Al preguntarle a la paciente si tenía lesiones en otras localizaciones, refirió padecer unas lesiones en la espalda que resultaron ser pápulas poligonales pruriginosas, compatibles con un liquen cutáneo.

**EXPLORACIONES COMPLEMENTARIAS A REALIZAR:** El diagnóstico del LPO se confirma con la descripción de las características histopatológicas observadas a través de una biopsia incisional.

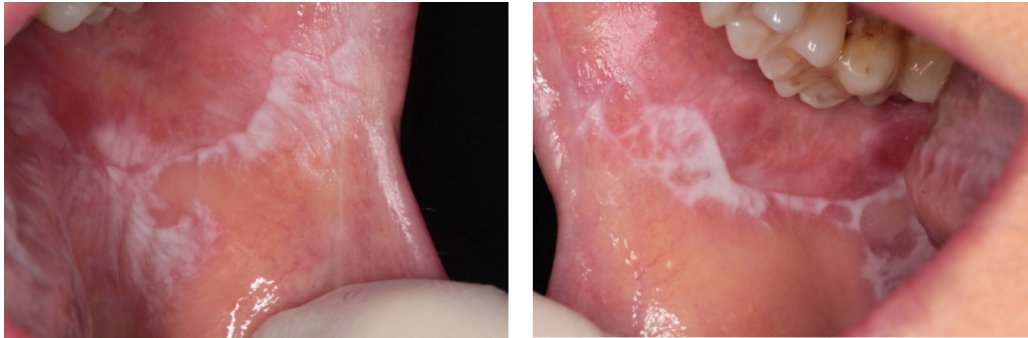
**DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL:** El diagnóstico diferencial incluye las reacciones liquenoides, morsicatio bucarum, queratosis friccional, quemaduras, candidiasis pseudomembranosa, leucoplasia, lupus eritematoso discoide, nevus blanco esponjoso y disqueratosis congénita.

**DIAGNÓSTICO DEFINITIVO:** Liquen Plano Oral.

**COMENTARIOS O DISCUSIÓN:** El liquen plano oral es un desorden potencialmente maligno, aunque su tasa de malignización es controvertida. Se debe revisar a los pacientes cada 6 meses o en periodos de brotes. El odontólogo puede ayudar al diagnóstico precoz de las lesiones potencialmente malignas de la cavidad oral, influyendo positivamente en la calidad de vida de los pacientes.

### BIBLIOGRAFÍA:

1. R. Jayasri Krupaa, S. Leena Sankari, K. M. K. Masthan, E. Rajesh. Oral lichen planus: An overview. *J Pharm Bioallied Sci* [Internet]. 2015 ABR; 7(Suppl 1): S158-S161. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4439656/>
2. Mozaffari HR, Sharifi R, Sadeghi M. Prevalence of Oral Lichen Planus in Diabetes Mellitus: a Meta-Analysis Study. *ACTA INFORM MED* [Internet]. 2016 DEC; 24(6):390-393. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28077900>
3. Blanco Carrión A, Otero Rey E, Peñamaría Mallón M, Diniz Freitas M. Diagnóstico del liquen plano oral. *Av Odontoestomatol* [Internet]. 2008 FEB [citado 2018 Mar 12]; 24(1): 11-31. Disponible en: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S0213-12852008000100002&script=sci\\_arttext&tlng=pt](http://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S0213-12852008000100002&script=sci_arttext&tlng=pt)
4. Bascones-Ilundain C, González Moles MA, Carrillo de Albornoz A, Bascones-Martínez A. Oral Lichen planus (I): clinical, etiopathogenic and epidemiological aspect. *Av Odontoestomatol* [Internet]. 2006 Feb [citado 2018 Mar 12]; 22(1): 11-19. Disponible en: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0213-12852006000100002&lng=es](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0213-12852006000100002&lng=es)



**Fig. a) b)** Lesiones en forma de placa blanquecina con patrón reticulado en la mucosa yugal, de forma bilateral. Existen zonas eritematosas.

## **CC-2.- MANEJO DEL SHOCK HEMORRÁGICO SECUNDARIO A SANGRADO DIGESTIVO ALTO PREMIO IMIDEF AL MEJOR CASO CLÍNICO**

Autora: Larumbe Milla Stefanie

Centro de Estudios y Curso: Universidad Autónoma de Madrid, 6º curso

Tutor: Dr. Manuel Quintana Díaz. Universidad Autónoma de Madrid. Hospital Universitario La Paz.

**INTRODUCCIÓN:** Existen múltiples causas del shock hemorrágico, entre ellas el sangrado digestivo alto, que a su vez es de las causas que más frecuentemente precisan de transfusión masiva.

Se presenta el caso de un paciente ingresado en la Unidad de Medicina Intensiva del H. Universitario La Paz. Se expone y revisa el manejo de la hemorragia digestiva alta, en el ámbito del paciente inestable, haciendo especial hincapié en las alteraciones de la coagulación propias del paciente con disfunción hepática crónica y las terapias tanto de soporte como de control del sangrado.

Nuestro paciente presenta múltiples comorbilidades que debemos tener en cuenta a la hora de tratarle una vez estabilizado pero en el momento agudo, al igual que con el resto de pacientes, nos guiaremos por el esquema ABCD.

**DESCRIPCIÓN DEL CASO:** Nuestro paciente acude a Urgencias por un cuadro respiratorio donde es diagnosticado de neumonía comunitaria y fracaso renal agudo por lo que ingresa en el Servicio de Medicina Interna. El paciente presenta como antecedentes destacables una cirrosis enólica avanzada con varices esofágicas en tratamiento con Propanolol a modo de profilaxis primaria.

Durante el ingreso el paciente presenta una hemorragia digestiva alta, refractaria a tratamiento endoscópico derivando en situación de shock hemorrágico y requiriendo de la colocación de un balón de Sengstake, precisando de soporte transfusional con hemoderivados, fármacos vasoactivos y manejo de la coagulopatía primaria y secundaria.

**DATOS COMPLEMENTARIOS:** Antecedentes neurológicos, HTA, DM.

**EXPLORACIONES COMPLEMENTARIAS A REALIZAR:** Estudios analíticos de coagulación. Endoscopia. Paracentesis. Toracocentesis. TC abdominopélvico.

**DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL:** Causas de shock en paciente crítico. Causas de descompensación en el paciente hepatópata. Diagnóstico diferencial del fracaso renal en el paciente hepatópata. Diagnóstico diferencial de la hemorragia digestiva alta.

**DIAGNÓSTICO DEFINITIVO:** Shock hemorrágico secundario a sangrado de varices esofágicas en paciente con cirrosis hepática avanzada e hipertensión portal.

**COMENTARIOS O DISCUSIÓN:** El manejo del sangrado en el paciente crítico es un mal frecuente en las unidades de cuidados intensivos. Sin embargo existe aún controversia en cuanto al: empleo de cristaloides o coloides, relación en la transfusión con hemoderivados, así como en el manejo de la coagulopatía propia del paciente hepatópata y la interpretación de los resultados analíticos de la hemostasia del paciente.

### **BIBLIOGRAFÍA:**

5. Armando Tripodi, Ph.D., and Pier Mannuccio Mannucci, M.D. The Coagulopathy of Chronic Liver Disease. *N Engl J Med* 2011;365:147-56.
6. Pere Ginès, M.D., and Robert W. Schrier, M.D. Renal Failure in Cirrhosis. *N Engl J Med* 2009;361:1279-90.
7. Phillip S. Ge, M.D., and Bruce A. Runyon, M.D. Treatment of Patients with Cirrhosis. *N Engl J Med* 2016;375:767-77.
8. Guadalupe Garcia-Tsao, Juan G. Abraldes, Annalisa Berzigotti, and Jaime Bosch. Portal Hypertensive Bleeding in Cirrhosis: Risk Stratification, Diagnosis, and Management: 2016 Practice Guidance by the American Association for the Study of Liver Diseases. *HEPATOLOGY*, VOL. 65, NO. 1, 2017

## **CC-3.- PRESCRIPCIÓN EN CASCADA Y DESPRESCRIPCIÓN: A PROPÓSITO DE UN CASO**

Autor: Martín Morgado, A.

Centro de Estudios y Curso: 5º curso grado en Medicina por la Universidad de Alcalá (UAH).

Tutores: Dr. Torres Varona, F. J.; Dra. Abril García, M. A.

**INTRODUCCIÓN:** En España el 70% de los mayores de 65 años tienen una enfermedad crónica, con una media de 4 patologías por persona. Esto supone un gran impacto en el Sistema de Salud. La polifarmacia es necesaria, pero a veces conlleva un fenómeno

conocido como “prescripción en cascada”. Por ello, la revisión de los tratamientos pautados crónicamente deberá formar parte del buen hacer clínico.

**DESCRIPCIÓN DEL CASO:** Paciente mujer de 85 años pluripatológica y polimedicada que inicia en mayo de 2017 un cuadro de carácter progresivo caracterizado por ideas delirantes de referencia y perjuicio, en contexto de ánimo descendido. Mantiene tratamiento con Tramadol y corticoides (polimialgia reumática e insuficiencia renal crónica) desde 2009; Amilorida + Hidroclorotiazida, Rosuvastatina, Carvedilol y Dabigatrán (hipertensión arterial y síndrome bradicardia/taquicardia) desde 2012 y Ramipril y Darbepoetina Alpha desde mayo 2016. En 2015 se producen acontecimientos vitales estresores (fallecimiento del marido en enero y de varios familiares cercanos ese mismo año). En enero de 2016 inicia tratamiento con Escitalopram. A finales de 2017 se añade Quetiapina.

**DATOS COMPLEMENTARIOS:** Viuda, sin historia psiquiátrica previa. Independiente para las actividades básicas de la vida diaria. Institucionalizada desde septiembre de 2017.

**EXPLORACIONES COMPLEMENTARIAS REALIZADAS:** Analítica de sangre y orina (sin hallazgos patológicos de interés). EEG (sin hallazgos patológicos) TAC craneal (sin hallazgos patológicos), **MINIMENTAL** (resultado 23, en el valor límite en los ancianos).

**DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL:** deterioro cognitivo, pseudodemencia depresiva, trastorno depresivo con sintomatología no congruente con estado de ánimo, depresión secundaria a fármacos

**DIAGNÓSTICO DEFINITIVO:** trastorno depresivo con sintomatología no congruente con estado de ánimo

**COMENTARIOS O DISCUSIÓN** Hay que conocer los efectos secundarios de los medicamentos pautados de forma crónica, prevenir el uso de la “prescripción en cascada” (fármacos pautados para tratar efectos adversos de medicamentos previamente recetados) y valorar cada cierto tiempo la idoneidad del tratamiento crónico, planteándose, si fuera necesario, cambios de fármacos o, si fuera posible, desprescribirlos. (FIGURA 1. Tabla de efectos adversos psiquiátricos producidos por la medicación habitual de la paciente).

<b>FÁRMACO</b>	<b>EFECTOS ADVERSOS PSIQUIÁTRICOS</b>
<b>PREDNISONA</b>	Predominio depresivo, con apatía y mutismo, o presentarse con síntomas maniformes, como insomnio, hiperactividad y euforia.
<b>TRAMADOL</b>	Confusión, somnolencia, alteraciones del humor, alucinaciones.
<b>AMILORIDA + HIDROCLOROTIAZIDA</b>	Alteraciones del sueño, nerviosismo, confusión mental, agitación, depresión.
<b>CARVEDILOL</b>	Fatiga y astenia, depresión, trastornos del sueño, confusión.
<b>RAMPIPRIL</b>	Depresión, insomnio, confusión, ansiedad, astenia.
<b>ROSUVASTATINA</b>	Depresión
<b>ESCITALOPRAM</b>	Ansiedad, alucinaciones, agitación, somnolencia, manía, despersonalización.

#### BIBLIOGRAFÍA:

- Rochon P, Gurwitz J – The prescribing cascade – The Lancet Vol 389, N° 10081 p1778–1780, 6 May 2017. [http://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(17\)31188-1/fulltext](http://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(17)31188-1/fulltext)
- Mishori R. – Commentary: Targeting Unnecessary Meds: A Guide to Deprescribing – Medscape & Department of Family Medicine & Georgetown University Medical Center June 09, 2017 <https://www.medscape.com/viewarticle/880516>
- Brookes L. – Easy to start, hard to stop: Polypharmacy and Deprescribing – Medscape June 01, 2017 <https://www.medscape.com/viewarticle/880716>
- Whiston, H; Boyd, C – Managing multiple comorbidities – UpToDate Oct 11, 2017. <https://www.uptodate.com/contents/managing-multiple-comorbidities>
- Guía Farmacológica Vademecum internacional 14ª Edición Editorial Vidal Vademecum Internacional <https://www.vademecum.es/>

#### CC-4.- APROXIMACIÓN A LA POLICONDRITIS RECIDIVANTE

#### SEGUNDO PREMIO CÁTEDRA TEVA-UAM AL MEJOR PÓSTER TEMA NEUMOLÓGICO

Autora: Sara González Castro

Tutores: Luis Gómez Carrera, Ester Zamarrón de Lucas, Rodolfo Álvarez-Sala-Walther.

Centro de Estudios y Curso: Facultad de Medicina UAM, HU La Paz, 5º curso.

**INTRODUCCIÓN:** La policondritis recidivante es una enfermedad multisistémica, infrecuente, de etiología desconocida y naturaleza autoinmune. Se caracteriza por episodios recurrentes de inflamación de estructuras cartilaginosas (especialmente cartílago auricular, nasal y árbol laringotraqueobronquial) y estructuras ricas en proteoglicanos y colágeno (cuerdas vocales, órganos de los sentidos, piel, riñones).

**DESCRIPCIÓN DEL CASO:** Mujer de 55 años con antecedentes de tabaquismo de 18 paquetes-año y enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) grado II fenotipo mixto en tratamiento con budesonida/formoterol.

Refiere disnea de moderados esfuerzos de un año de evolución (escala de disnea mMRC2), tos en los últimos dos meses de predominio nocturno, molestias retroesternales inespecíficas y episodios recortados de aumento de disnea con ruidos respiratorios altos y dolor nasal. Asocia dolor articular bilateral en muñecas y síntomas de inflamación intermitente. Exploración física: mucosa del

tabique nasal ulcerada. Auscultación pulmonar: leve estridor con la inspiración profunda, no roncus ni silbilancias. Enrojecimiento y tumefacción articular en ambas muñecas. Resto sin hallazgos relevantes.

**DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL:** De acuerdo a los datos, los principales diagnósticos diferenciales que nos plantearíamos son una exacerbación de EPOC, patología tumoral, neumonía, neumotórax, cardiopatía isquémica o granulomatosis con poliangéitís.

**EXPLORACIONES COMPLEMENTARIAS A REALIZAR:** En el análisis de sangre destacó una VSG 40mm y PCR 54. ANCAS, ANAS, FR, Anti CCP negativos. El electrocardiograma fue normal. La tomografía computarizada y resonancia magnética (RM) de tórax mostraron un engrosamiento difuso del cartílago traqueal y las pruebas funcionales respiratorias fueron compatibles con patrón obstructivo moderado. La broncoscopia reveló una estenosis concéntrica de tráquea por engrosamiento de los cartílagos con signos inflamatorios en la biopsia bronquial. La biopsia de mucosa nasal perforada mostró inflamación sin hallazgos de vasculitis.

**DIAGNÓSTICO DEFINITIVO:** Policondritis recidivante. Cumple tres criterios de Mc Adam's: poliartritis inflamatoria no erosiva y seronegativa, condritis nasal así como condritis del tracto respiratorio

**COMENTARIOS O DISCUSIÓN:** El tratamiento de elección es el inmunosupresor con prednisona 60mg/día y metotrexato 20mg semanales. En las RM y PET-TAC se objetivó una respuesta favorable. En caso de no respuesta se hubiera planteado la colocación de un stent traqueal. La incidencia de esta patología es de 3,5 casos por millón y año. Tiene una evolución variable que puede cursar en brotes o crónica, con una supervivencia a los 10 años del 55%.

#### **BIBLIOGRAFÍA:**

1. Trentham DE, Le CH. Relapsing polychondritis. *Ann Intern Med.* 1998;129:114-22.
2. McAdam LP, O'Hanlan MA, Bluestone R, Pearson CM. Relapsing polychondritis: prospective study of 23 patients and a review of the literature. *Medicine (Baltimore).* 1976; 55:193-215.
3. Behar JV, Choi YW, Hartman TA, Allen NB, McAdams HP. Relapsing polychondritis affecting the lower respiratory tract. *AJR Am J Roentgenol.* 2002;178:173-7.
4. Lin ZQ, Xu JR, Chen JJ, Hua XL, Zhang KB, Guan YJ. Pulmonary CT findings in relapsing polychondritis. *Acta Radiol.* 2010;51:522-6.
5. Mathian A, Miyara M, Cohen-Aubart F, Haroche J, Hie M, Pha M, et al. Relapsing polychondritis: A 2016 update on clinical features, diagnostic tools, treatment and biological drug use. *Best Pract Res Clin Rheumatol.* 2016;30:316-33.



# NORMAS DE PUBLICACIÓN

## (Revisadas Enero – 2011)

**Sanidad Militar** la Revista de Sanidad de las Fuerzas Armadas de España publicará las observaciones, estudios e investigaciones que supongan avances relevantes para la Sanidad Militar. Se dará prioridad a los trabajos relacionados con la selección del personal militar, el mantenimiento y recuperación de su estado de salud, la epidemiología y medicina preventiva la medicina pericial y forense, la logística sanitaria y la medicina de urgencia y catástrofe. Acogerá igualmente las opiniones personales e institucionales que expresen ideas novedosas y ponderadas o susciten controversias para beneficio de sus lectores. También serán bienvenidas las colaboraciones espontáneas sobre historia y humanidades en especial las que tengan relación con la Sanidad Militar.

Lo publicado en **Sanidad Militar** no expresa directrices específicas ni la política oficial del Ministerio de Defensa. Los autores son los únicos responsables de los contenidos y las opiniones vertidas en los artículos.

**Sanidad Militar** asume y hace propios los «Requisitos uniformes para preparar los manuscritos presentados para su publicación en las revistas biomédicas», acordados por el International Committee of Medical Journal Editors<sup>1</sup>.

Salvo en circunstancias excepcionales, **Sanidad Militar** no aceptará documentos publicados con anterioridad o artículos remitidos paralelamente para su publicación en otra revista.

Los trabajos a publicar como «Artículos originales» y «Revisiones», serán sometidos a un proceso de revisión por pares, por parte de expertos en el tema del artículo. Pero la decisión final sobre su publicación compete exclusivamente al Comité de Redacción. El resto de artículos permite la revisión por un solo experto.

Es preferible que los artículos no vayan firmados por más de 6 autores. Las cartas al director no deberían ir firmadas por más de 4 autores. Los firmantes como autores deben estar en condiciones de acreditar su calidad de tales.

Los colaboradores pueden dirigir sus manuscritos para ser incluidos en alguna de las siguientes secciones de la Revista:

**Artículos originales.**—Estudios retrospectivos o prospectivos, ensayos clínicos, descripción de series, trabajos de investigación clínica o básica. La extensión no superará 4.000 palabras de texto o 20 páginas (incluyendo la bibliografía e ilustraciones). Podrán contener hasta 8 tablas y figuras. Se aceptará un máximo de 50 referencias bibliográficas. Deben acompañarse de un resumen estructurado que no supere las 250 palabras.

**Comunicaciones breves.**—Observaciones clínicas excepcionales o artículos científicos que no precisan más espacio. La extensión no superará 2.000 palabras de texto o 10 páginas (incluyendo la bibliografía e ilustraciones). Podrán contener hasta 4 tablas y figuras. Se aceptará un máximo de 20 referencias bibliográficas. Se acompañarán de un resumen no estructurado que no supere las 150 palabras.

**Revisiones.**—Trabajos de revisión sobre temas específicos. La extensión no será mayor de 5.000 palabras de texto o 25 páginas (incluyendo la bibliografía e ilustraciones). El número de tablas y figuras permitidas es de 10. No se pone límite al número de referencias bibliográficas. Se acompañarán de un resumen estructurado que no supere las 250 palabras.

**Notas técnicas.**—Aspectos puramente técnicos, de contenido sanitario militar, cuya divulgación pueda resultar interesante. La extensión no superará 1.000 palabras de texto o 7 páginas (incluyendo la bibliografía e ilustraciones). Se aceptará un máximo de 4 tablas y figuras. Deben acompañarse de un resumen no estructurado que no supere las 150 palabras.

**Cartas al Director.**—Puntualizaciones sobre trabajos publicados con anterioridad en la Revista, comentarios u opiniones, breves descripciones de casos clínicos... Su extensión no será mayor de 500 palabras de texto o dos páginas (incluyendo la bibliografía) y podrán ir acompañadas de una tabla o figura. Se permitirá un máximo de 6 referencias bibliográficas. No llevarán resumen.

**Historia y humanidades.**—Artículos sobre historia de la medicina, farmacia, veterinaria, o la sanidad militar, ética, colaboraciones literarias... Se seguirán las mismas normas que para los Artículos originales.

**Imagen problema.**—Imagen radiológica, anatomopatológica, o foto que pueda dar soporte y orientar a un proceso clínico. Deberán ocupar un máximo de dos páginas, incluyendo en el texto, la presentación del caso, la ilustración, el diagnóstico razonado y la bibliografía.

**Informes.**—Con una extensión máxima de 10 páginas a doble espacio y hasta 4 ilustraciones.

**Crítica de libros.**—Las reseñas o 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 subven-

ciones, becas o instituciones que han contribuido al estudio y cuál fue la contribución (material, fármacos, financiera...). (6) Al pie de la página escriba un título breve de no más de 40 espacios, incluyendo caracteres y espacios en blanco.

### RESUMEN Y PALABRAS CLAVE

Escriba un resumen de hasta 150 palabras si no está estructurado y hasta 250 palabras si está estructurado. Los Artículos originales y las Revisiones deben llevar un resumen estructurado. Los resúmenes estructurados de los Artículos originales constarán de los siguientes encabezamientos: Antecedentes y Objetivos, Material y Métodos, Resultados, Conclusiones. Los resúmenes estructurados de las Revisiones se organizarán atendiendo al siguiente esquema de encabezamientos: Objetivos, Fuentes de datos, Selección de estudios, Recopilación de datos, Síntesis de datos, Conclusiones. Para más detalles sobre cómo elaborar un resumen estructurado consulte JAMA 1995;273(1):29-31. En el resumen puede utilizar oraciones y frases de tipo telegráfico, pero comprensibles (por ejemplo Diseño.- Ensayo clínico aleatorizado, doble ciego). Procure ser concreto y proporcione 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 (negrilla, subrayados, cursivas, cambios de tipo y tamaño de letra...).

No use abreviaturas que no sean unidades de medida, si no las ha definido previamente. En relación con el empleo militar, unidades militares, despliegue de unidades y otras abreviaturas y signos convencionales, se seguirán las normas contenidas en el «Reglamento de abreviaturas y signos convencionales para uso de las Fuerzas Armadas, 5.ª ed. Madrid: Ministerio de Defensa. Secretaría General Técnica, 1990», declarado de uso obligatorio para las Fuerzas Armadas por O.M. 22/1991, de 22 de marzo. Sin embargo, defina previamente los que sean menos conocidos.

En lo posible, organice los **Artículos originales** en las siguientes partes: (1) Introducción; (2) Material y métodos; (3) Resultados; (4) Discusión; (5) Bibliografía. Organice las **Comunicaciones breves** (por ejemplo, casos clínicos) en las siguientes partes: (1) Introducción; (2) Métodos; (3) Observación(es) clínica(s); (4) Discusión; (5) Bibliografía. Hay comunicaciones breves que pueden requerir otro formato. Estructure las **Revisiones** en las siguientes partes: (1) Introducción y objetivos; (2) Fuentes utilizadas; (3) Estudios seleccionados; (4) Métodos de recopilación de datos; (5) Síntesis de datos; (6) Discusión; (7) Conclusiones y (8) Bibliografía.

### ASPECTOS ÉTICOS

Al respecto, consulte los «Requisitos uniformes...»<sup>1</sup>.

## AGRADECIMIENTOS

Escriba los agradecimientos, antes de la Bibliografía. Cerciórese de que todas las personas mencionadas han dado su consentimiento por escrito para ser nombradas. Consulte, a este respecto, los «Requisitos uniformes para preparar los manuscritos presentados para su publicación en revistas biomédicas»<sup>1</sup>.

## CITAS Y BIBLIOGRAFÍA

Numere las referencias por orden de citación en el texto, no alfabéticamente. Mencione únicamente la bibliografía importante para el tema del artículo. Haga las citas en el texto, tablas y figuras en números arábigos en superíndice, ordenados de menor a mayor. Una por guiones el primero y último números consecutivos -si son más de dos números- y separe por comas los no consecutivos. En el formato de las referencias bibliográficas, utilice las abreviaturas de las revistas del Index Medicus. Hasta 6 autores nombre todos ellos; si hay más de seis autores nombre los seis primeros, seguidos de «et al.». Ejemplos de referencias:

Artículo de una revista

You CH, Lee KY, Chey RY, Menguy R. Electrogastrographic study of patients with unexplained nausea, bloating and vomiting. *Gastroenterology* 1980; 79:311-314.

Capítulo de un libro con varios autores y direcciones  
Marcus R, Couston AM. Water-soluble vitamins: the vitamin B complex and ascorbic acid. En: Gilman AG, Rail TW, Nies AS, Taylor P (eds). *Goodman and Gilman's. The Pharmacological Basis of Therapeutics*. 8 ed. New York: Pergamon Press, 1990:1530-1552.

Libro con autor(es) personales

Gastaut H, Broughton R. *Ataques epilépticos*. Barcelona: Ediciones Toray, 1974:179-202.

## TABLAS Y FIGURAS

Tenga en cuenta que el número de ilustraciones ha de ser el mínimo posible que proporcione la información estrictamente necesaria.

En el caso de las tablas, identifique el título en el encabezamiento de la tabla; en el caso de las figuras, identifique el título en el pie de la figura. Los títulos han de ser informativos pero breves. Explique en el pie de cada ilustración todos los símbolos y abreviaturas no convencionales utilizados en esa ilustración. Asigne números arábigos a las tablas y figuras por orden de mención en el texto.

## TABLAS

No emplee tablas para presentar simples listas de palabras. Recuerde que señalar unos cuantos hechos ocupa menos espacio en el texto que en una tabla. Las tablas han de caber en una página. Si no pudiera ajustar los datos de una tabla a una página, es preferible que la divida en dos o más tablas. Si usa un procesador de textos, en las tablas utilice siempre justificación a la izquierda y no justifique a la derecha. No use rayado horizontal o vertical en el interior de las tablas; normalmente bastarán tres rayas horizontales, dos superiores y una inferior. Los datos calculados, como por ejemplo los porcentajes, deben ir redondeados. Si los estadísticos no son significativos, basta con que ponga un guión. Utilice, salvo excepciones justificadas, los siguientes valores de la probabilidad («p»): no significativo (ns), 0,05, 0,01, 0,001 y 0,0001; puede usar símbolos para cada uno, que explique en el pie de la tabla. No presente las tablas fotografiadas.

## FIGURAS

Busque la simplicidad. Recuerde que una figura sencilla aporta más información relevante en menos tiempo. No use representaciones tridimensionales u otros efectos especiales. En los gráficos con ejes no desperdicie espacio en blanco y finalice los ejes a no más de un valor por encima del último dato reflejado. En los gráficos con representaciones frecuenciales (histogramas...), emplee si es posible los datos directos (entre paréntesis puede poner los porcentajes), o bien remita a la Redacción una copia tabulada de todos los datos utilizados para la representación, de forma que sea posible valorar como se construyó el gráfico.

Las fotografías enviadas en formato papel deben ser de buena calidad. Rellene una etiqueta adhesiva con los siguientes datos: número de figura (por ejemplo F-3), primer apellido del primer autor y una indicación de cual es la parte superior de la figura (por ejemplo, una flecha); después pegue la etiqueta en el dorso de la fotografía ni adhiera nada con clips, pues podría dañarse la imagen. Si desea hacer una composición de varias fotografías, remita una fotocopia de la misma, pero no pegue los originales en una cartulina. Las radiografías deben ser fotografiadas en blanco y negro. Las microfotografías deben llevar incluida la escala interna de medida; en el pie se darán los valores de la escala y la técnica de tinción. Las fotografías en las que aparezca una persona reconocible han de acompañarse del permiso escrito y firmado de la misma, o de sus tutores, si se trata de un incapacitado legalmente.

Asegúrese de que todas las tablas y figuras se citan en el texto. También puede enviar el material fotográfico como diapositivas, pero asegúrese de que vayan rotuladas adecuadamente (número de figura, primer apellido del primer autor e indicación de la parte superior de la figura).

## CARTA DE PRESENTACIÓN

Adjunte al manuscrito una carta de presentación dirigida al Director de Sanidad Militar y firmada por todos los coautores. En la carta haga constar lo siguiente: (1) que todos los autores se responsabilizan del contenido del artículo y que cumplen las condiciones que les cualifican como autores; (2) cómo se podría encuadrar el trabajo en la Revista (Artículo original, Comunicación breve...) y cuál es el tema básico del artículo (por ejemplo, medicina aeroespacial); (3) si los contenidos han sido publicados con anterioridad, parcial o totalmente, y en qué publicación; (4) si el artículo ha sido sometido paralelamente a la consideración de otro Consejo de Redacción; (5) si puede haber algún conflicto de intereses, como por ejemplo la existencia de promotores del estudio; (6) se acompañará documento firmado por los autores cediendo los derechos de autor.

Acompañe a la carta un documento con el permiso firmado de las personas nombradas en los agradecimientos, de las personas reconocibles que aparezcan en las fotografías y del uso de material previamente publicado (por parte de la persona que ostente los derechos de autor).

Cuando se proporcionen datos sobre personal militar, localización de unidades, centros u organismos militares o el funcionamiento interno de los mismos, los autores deberán hacer una declaración independiente de que los datos que se hacen públicos en el artículo no están sujetos a restricciones de difusión por parte del Ministerio de Defensa. Sanidad Militar podrá recabar de las autoridades la autorización pertinente cuando considere que afecta a datos sensibles para la Defensa.

Si hubiera habido publicación previa del contenido del artículo, parcial o completa, debe acompañar una copia (original, separata o fotocopia) de lo publicado y la referencia completa de la publicación (título de la publicación, año, volumen, número y páginas).

## ENVÍO DEL MANUSCRITO

Remita la carta de presentación, los permisos correspondientes, dos copias de buena calidad del manuscrito y dos juegos completos de las tablas y figuras a la siguiente dirección:

**Revista Sanidad Militar**  
**Edificio de Cuidados Mínimos (Planta Baja)**  
**Hospital Central de la Defensa «Gómez Ulla»**  
**Glorieta del Ejército, s/n**  
**Madrid 28047**

Remita todo el material en un sobre resistente, incluyendo las ilustraciones en otro sobre de papel grueso. Separe las fotografías entre sí por hojas de papel blanco y limpio. Es imprescindible remitir también el texto, las tablas y las figuras, en soporte informático (disquete o CD-ROM). Asegúrese de proteger todo bien, para evitar que se deteriore en el transporte por correo.

Si así lo prefiere, puede utilizar el correo electrónico en lugar del correo postal, con lo que ganaremos agilidad, utilizando la dirección: [medicinamilitar@oc.mde.es](mailto:medicinamilitar@oc.mde.es)

## ACUSE DE RECIBO Y COMUNICACIÓN POSTERIOR CON LOS AUTORES

Dentro de las 48 horas de la recepción de un manuscrito se comunicará a los autores su recepción. Se dará un número de identificación del trabajo, que será la referencia a la que han de hacer mención los autores en sus comunicaciones con la Redacción. Si el envío se hubiera realizado mediante correo electrónico, el acuse de recibo se realizará por ese medio y con igual plazo.

El autor que figure como corresponsal se responsabilizará de mantenerse en contacto con los restantes coautores y de garantizar que aquéllos aceptan la forma definitiva acordada finalmente. Si durante el proceso de revisión, el autor corresponsal cambia de dirección, debe notificar a la Redacción de la Revista la nueva dirección y teléfono de contacto.

Para la corrección de los defectos de forma, los autores deberán ponerse en contacto con el Director ejecutivo o el Redactor Jefe 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...»<sup>1</sup>.



SECRETARÍA  
GENERAL  
TÉCNICA  
SUBDIRECCIÓN GENERAL  
DE PUBLICACIONES  
Y PATRIMONIO CULTURAL

Incluida en el IME, IBECS,

