



Editorial

- 133 Pasado y presente del Servicio de Sanidad de la Guardia Civil

Artículos originales

- 134 Efecto sobre la supervivencia ante la isquemia aguda mesentérica, del tratamiento con superóxido dismutasa endovenosa: estudio experimental en ratas
J. Carnés Sánchez, P. Moratino Palomero, C. Gutiérrez Ortega, J.F. Guijarro Escribano, MM Moratino Martínez
- 139 Infecciones e intoxicaciones alimentarias: investigación de patógenos microbianos en comidas preparadas
R. Pérez Grana
- 145 Complicaciones de la cirugía de la mano relacionadas con el uso del torniquete neumático
M.º S. Serrano Atero, A. Cañas Pedrosa, F. Mesa
- 148 Respuesta del cortisol salival durante el salto de paracaídas automático y manual
J.M. García Manso, F. Ortega Santana, J.L. Trigueros

Comunicaciones breves

- 153 Hernia postraumática por arma blanca
L. Moles Morenilla, J. Recio Barba, M. Leal Ruilópez, J. Fernández Morales, J. Ramos Medrano
- 155 Síndrome de embolia grasa: la amenaza oculta de los pacientes politraumatizados
F. García Díaz, J.I. Sánchez Olmedo, J. Frías Ochoa, J. Molina Gay
- 158 Pioderma gangrenoso con afectación esplénica
A. Escorihuela Alegre, C. Begines Cabeza, L. Torres Palazón, J.M. Sánchez-Castilla Saenz, P. Priego de Montiano, J. Ramos Medrano

Actualización

- 161 Medidas preventivas en el personal de vuelo que se desplaza a zonas de riesgo, fuera de nuestras fronteras
M.º P. Vallejo Desviat, F. Martín Sierra

Artículo de opinión

- 167 Comentarios a la nueva Ley de Régimen del Personal de las Fuerzas Armadas
J.J. García Rogríguez

Informes y reportajes de Sanidad Militar

- 172 Aplicación de un Plan DDD a la Defensa Biológica
A. Cique Moya, I. de Llano San Claudio
- 179 ¿Cómo se realizan las evacuaciones de accidentados de buceo a los centros hiperbáricos militares?
F. García-Franco Zuñiga, M. Ruiz Pardo, I. Arance Gil, E. Alfaro Torres, M.º C. Berrocal Menárquez, I. Lopez-Jurado Marqués

Historia y humanidades

- 185 Don Antonio García Tapia: Médico Segundo del Cuerpo de Sanidad de la Armada
A.J. Villanueva Marcos, J.M. Ramírez García, M. Garzón España, L. Rozoea García, A. Rogríguez Díaz

Ecos y comentarios de Sanidad Militar

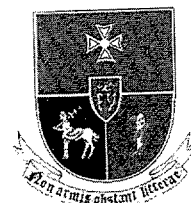
- 190 Actos, conmemoraciones, etc.





Medicina Militar

Revista de Sanidad de las Fuerzas Armadas de España



© Copyright 1999 Ministerio de Defensa (España)

Edición, distribución y suscripciones

MINISTERIO DE DEFENSA
Secretaría General Técnica
Centro de Publicaciones
C/ Juan Ignacio Luca de Tena, 30
28027 Madrid
Tfno. 91 205 42 22
Fax 91 205 40 25
Correo electrónico: publicaciones@mde.es

Redacción

ESCUELA MILITAR DE SANIDAD
C/ Camino de los Ingenieros, 6
28047 Madrid
Tfnos. 91 465 26 00
465 27 11
465 13 08
extensión tfno. 6545
Fax 91 466 77 76
E-mail emisan@jet.es

Fotocomposición e Impresión

EGRAF, S. A.

Publicidad

Tfno. 91 205 41 76

NIPO: 076-99-009-8

ISSN: 0212-3568. Título abreviado: Med Mil (Esp)

Depósito Legal: M. 1046-1958

Soporte válido: SVR n.º 352

Dimensiones: 21 x 29,7 cm.

Periodicidad: bimestral, un volumen por año

Tirada: 2.500 ejemplares por número

Tarifas de suscripción anual:

España: 1.800 ptas.

Extranjero: 20 \$ US

Precio por ejemplar suelto: 500 ptas.

Comité de Honor

Excmo. Sr. D. Arturo Ortiz González
General de División de Sanidad (Medicina)
Inspector General de Sanidad de la Defensa

Excmo. Sr. D. José Ramón Gutiérrez Díez
General de División de Sanidad (Medicina)
Director de Sanidad del Ejército de Tierra

Excmo. Sr. D. Juan José de Prada Hernández
General de División de Sanidad (Medicina)
Director de Sanidad del Ejército del Aire

Excmo. Sr. D. Juan Martínez Muñoz
General de División de Sanidad (Medicina)
Director de Sanidad de la Armada

Consejo de Redacción

DIRECTOR	Excmo. Sr. D. Francisco Javier Martínez Alonso <i>General de Brigada de Sanidad (Medicina)</i> Director de la Escuela Militar de Sanidad. Madrid.
REDACTOR JEFE	D. Julio Ferrero Arias, <i>TCol. San. Med.</i> Hospital Militar Central «Gómez Ulla». Madrid.
REDACTORES ADJUNTOS	D. Gustavo Merino Chamorro, <i>Cte. San. Far.</i> Hospital Militar Central «Gómez Ulla». Madrid. D. Juan Ramón Campillo Laguna, <i>Cte. San. Med.</i> Escuela Militar de Sanidad. Madrid. D. Tomás Chivato Pérez, <i>Cte. San. Med.</i> Hospital del Aire. Madrid.
VOCALES	D. José Luis García Alcón, <i>Cor. San. Med.</i> Director del CIMA. Madrid. D. José Manuel Pérez García, <i>Cor. San. Vet. [R]</i> D. Manuel Gomis Gavilán, <i>TCol. San. Med.</i> Hospital del Aire. Madrid. D. Vicente Otero Solana, <i>TCol. San. Med.</i> Policlínica Naval «N.ª S.ª del Carmen». Madrid. D. José Angel Navarro Gallo, <i>TCol. San. Far.</i> Parque Central de Farmacia. Madrid. D. Antonio de Antonio Alonso, <i>TCol. San. Med.</i> Hospital Militar Central «Gómez Ulla». Madrid.
SECRETARIO DE REDACCION	D. José Luis López Martín, <i>Sgto. 1.º Cesp. I.O.P.</i> Escuela Militar de Sanidad. Madrid.

SUMARIO

Editorial

- 133 Pasado y presente del Servicio de Sanidad de la Guardia Civil

Artículos originales

- 134 Efecto sobre la supervivencia ante la isquemia aguda mesentérica, del tratamiento con superóxido dismutasa endovenosa: estudio experimental en ratas
J. Carnés Sánchez, P. Moratinos Palomero, C. Gutiérrez Ortega, J.F. Guijarro Escribano, MM Moratinos Martínez
- 139 Infecciones e intoxicaciones alimentarias: investigación de patógenos microbianos en comidas preparadas
R. Pérez Grana
- 145 Complicaciones de la cirugía de la mano relacionadas con el uso del torniquete neumático
M.ª S. Serrano Atero, A. Cañas Pedrosa, F. Mesa
- 148 Respuesta del cortisol salival durante el salto de paracaídas automático y manual
J.M. García Manso, F. Ortega Santana, J.L. Trigueros

Comunicaciones breves

- 153 Hernia postraumática por arma blanca
L. Moles Morenilla, J. Recio Barba, M. Leal Ruilópez, J. Fernández Morales, J. Ramos Medrano
- 155 Síndrome de embolia grasa: la amenaza oculta de los pacientes politraumatizados
F. García Díaz, J.I. Sánchez Olmedo, J. Frías Ochoa, J. Molina Gay
- 158 Pioderma gangrenoso con afectación esplénica
A. Escorihuela Alegre, C. Begines Cabeza, L. Torres Palazón, J.M. Sánchez-Castilla Saenz, P. Priego de Montiano, J. Ramos Medrano

Actualización

- 161 Medidas preventivas en el personal de vuelo que se desplaza a zonas de riesgo, fuera de nuestras fronteras
M.ª P. Vallejo Desviat, F. Martín Sierra

Artículo de opinión

- 167 Comentarios a la nueva Ley de Régimen del Personal de las Fuerzas Armadas
J.J. García Rogríguez

Informes y reportajes de Sanidad Militar

- 172 Aplicación de un Plan DDD a la Defensa Biológica
A. Cique Moya, I. de Llano San Claudio
- 179 ¿Cómo se realizan las evacuaciones de accidentes de buceo a los centros hiperbáricos militares?
F. García-Franco Zuñiga, M. Ruiz Pardo, I. Arance Gil, E. Alfaro Torres, M.ª C. Berrocal Menárquez, I. Lopez-Jurado Marqués

Historia y humanidades

- 185 Don Antonio García Tapia: Médico Segundo del Cuerpo de Sanidad de la Armada
A.J. Villanueva Marcos, J.M. Ramírez García, M. Garzón España, L. Rozoea García, A. Rogríguez Díaz

Ecos y comentarios de Sanidad Militar

- 190 Actos, conmemoraciones, etc.

CONTENTS

EDITORIAL

- 133 **Past and Present of the Health Service of the Guardia Civil**

ORIGINAL ARTICLES

- 134 **Effect on survival of acute mesenteric ischemia, of treatment with endovenous superoxide dismutase: experimental study in rats**

J. Carnés Sánchez, P. Moratinos Palomero, C. Gutiérrez Ortega, J.F. Guijarro Escribano, MM Moratinos Martínez

SUMMARY: *Background and objectives.*-Since the process of reperfusion-ischemia and the implication of free radicals has become known, antioxidant substances have been tested to attempt to reverse consequences such as infarct and subsequent decease. The object of this work is to evaluate treatment with a saline solution and superoxide dismutase (SOD) in animals subjected to mesenteric reperfusion-ischemia, in relation to the survival rate, with respect to those treated only with a saline solution, with a distinction being made between the sexes, using ischemia times of L50, pre-established for each sex. *Material and method.*-40 rats were divided into four series: series I (control), 10 males undergoing 90 minutes of acute mesenteric ischemia (IMA) and treated with saline solution, series II (control), 10 females subjected to 60 minutes of IMA, and treated as for series I, series III (experimental) the same as series I adding SOD, series IV (experimental) the same as series II adding SOD. Following anaesthesia by abdominal laparotomy, the mesenteric cranial artery (AMC) was accessed and held with vessel Loop tape, and was then occluded for the estimated time. The treatment with saline solution was made via the jugular with a micro-injector at a rate of 0.002 ml/gr of body weight and at a speed of 0.1 ml/min. Two treatments were given, one 10 minutes before and the other 10 minutes after reperfusion. In series III and IV, 2 UI of SOD/gr of body weight were added to the saline solution. The survival study was carried out over 63 days post-ischemia. The statistical survival study was evaluated using the homogeneity test X^2 of Pearson between series I and III and between series II and IV. Taking as a degree of unilateral significance an alpha error of 5% ($p < 0.05$), the actuarial method for the calculation of the rate of risk was applied, taking the days of survival as the intervals. *Results and conclusions.*-1) In both females and males the treatment with saline solution plus SOD increased survival with respect to animals treated only with saline solution; however it was not statistically significant in either sex. 2) Regarding the risk function for males, while in series I it was 0.352 during the first day, for series III it was 0 during the whole time of observation, with total survival being 7 and 10 respectively. 3) The mortality risk rate in females on the first day of observation was 0.500 in series II and 0.222 in IV (treated with SOD) with total survival being 4 and 8 respectively.

KEY WORDS: Mesenteric reperfusion ischemia - Endovenous superoxide dismutase - Survival rate in rats.

- 139 **Alimentary infections and intoxications: investigation of microbial pathogens in prepared foods**

R. Pérez Grana

SUMMARY: *Antecedents and objectives.*-As consequence of the reception in the laboratory of samples of prepared foods, coming from outbreaks infection suspects and food-poisoning, a study microbiological of the same ones is made, with the objective of identifying microbial pathogens. *Realization place.* Center Military of Veterinary and AALOG-61. *Design.* The protocols of investigation of the studied outbreaks, they have been designed in function of the symptomatology of those affected, of the results of the microscopic exam of the food, and of the ingested foods. They have been analyzed a total of 82 samples, reasonable in turn of 11 outbreaks suspects of illnesses transmitted by foods. The prosecution of the samples begins with a quick presumptive diagnosis, by means of microscopy. Based on this, a diagnosis confirmative settles down, and it is investigated: Salmonella, Escherichia coli enteropathogenic, Shigella, Campylobacter spp, Yersinia enterocolitica, Clostridium perfringens, Enterobacteriaceae, Bacillaceae, Staphylococcus aureus enterotoxigenic and Bacillus cereus. In 3 samples (padded eggs with mayonnaise, Russian salad and potato omelette), 3.65% (3/82), coming from 3 outbreaks, Salmonella enterica subspecies I serotype enteritidis 9,12:gm:- is identified. In a sample (eggs with sauce), 1.22% (1/82), coming from another outbreak, 1.10^5 ufc/g of Staphylococcus aureus enterotoxigenic is obtained. In another sample (soup), of another outbreak, they are recounts of Bacillus spp of 1.10^8 ufc/g. *Conclusions.*-A relationship settles down among prepared foods that take as ingredient the egg and serotype enteritidis.

KEY WORDS: Infections and food-poisoning - Microbial Pathogens - Prepared foods.

- 145 **Complications in surgery on the hand related to the use of the pneumatic tourniquet**

M.^a S. Serrano Atero, A. Cañas Pedrosa, F. Mesa

SUMMARY: *Background and objectives.*-The use of tourniquets round extremities to eliminate intra-operative bleeding is an habitual technique in orthopaedic surgery. The object of the present study has been to evaluate the appearance of complications related to the use of the tourniquet in patients undergoing surgery to an upper limb. *Material and method.*-We made a retrospective study of all the patients operated on in our hospital centre for carpal tunnel syndrome, during the period between January 1995 and December 1997. During the pre-operation examination the presence of risk factors and indicators of peripheral arterial illness were determined, and in all cases the following parameters had been taken: age, sex, inflated pressure of the cuff and time of ischemia. *Results.*-247 patients were evaluated with an average age of 52 years, of whom 62% were women. Of these, 97 were hypertensive and 71 were smokers, 16 suffered from diabetes mellitus and 3 showed coronary illness. The inflated pressure of the cuff was 135 mmHg in 36% of the cases and 250 mmHg in 64%. Regarding the incidence of secondary effects, four patients mentioned pain caused by the pressure of the cuff, one patient showed a «post-ischemic syndrome of the hand». In no case was transitory or definitive paralysis detected. *Conclusions.*-Although the use of the pneumatic tourniquet is a necessity that is accompanied by potential risks, when used carefully, adapting the cuff to the requirements of the operation and the characteristics of the patient himself, it becomes a useful technique with reasonable risk. Control of the pressure is essential to prevent the appearance of paralysis, but attention must also be paid to the time of ischemia.

KEY WORDS: Pneumatic tourniquet - Ischemia - Surgery.

- 148 **Salival cortisol response during automatic and free fall parachute jumps**

J.M. García Manso, F. Ortega Santana, J.L. Trigueros

SUMMARY: It has been proved that sports competitions are the cause of high levels of stress in many individuals, specially when a high risk sport is practiced. As a consequence, several body systems suffer functional alterations. Included in these alterations, the exciting of the vegetative centers (sympatho-adrenergic and pituitary-adrenocortical systems) have an special relevance. The aim of this study was to show how the sympatho-

adrenal system responds (measured by salivary cortisol concentrations) in individuals subjected to a high risk situation (parachute jumping) in the following two situations: during the first jump with automatic opening of the parachute and when a new risk factor is introduced (manual opening of the parachute). Fourteen healthy students (mean age 22.44±2.68 years) without previous parachuting experience participated in the study. Salivary cortisol was measured by radioimmunoassay in the normal life conditions, before and after the first jump (automatic parachute opening) and before and after the last jump (manual parachute opening). Results show that psychological stress produces an increase in the level of salivary cortisol which during the jump increases as much as 43.92%. When the new risk was introduced, a similar salivary cortisol behaviour was recorded until landing took place. After landing the cortisol level recovery was faster than after the first jump. We therefore conclude that learning processes help to control the sympatho-adrenal response but when a new unknown factor is present the response can be similar to those found in inexperienced subjects.

BRIEFS COMMUNICATIONS

153 Post-traumatic hernia from a sharp weapon

L. Moles Morenilla, J. Recio Barba, M. Leal Ruilópez, J. Fernández Morales, J. Ramos Medrano

SUMMARY: The case is presented of a young patient with a post-traumatic hernia caused by a sharp weapon. The clinical characteristics are described and the indications reviewed for a surgical review of the wounds penetrating into the front abdominal wall.

KEY WORDS: Post-traumatic hernia - Wounds - Sharp weapon

155 Fatty embolism syndrome: the hidden threat in polytraumatized patients

F. García Díaz, J.I. Sánchez Olmedo, J. Frías Ochoa, J. Molina Gay

SUMMARY: Fatty embolism syndrome is an infrequent and potentially lethal entity that complicates the course of polytraumatized patients and is characterised by the appearance of hypoxemia, encephalopathy and petechias as a response to the presence of fats in the circulatory stream. We present the case of a young man 19 years old who developed the classic form of the syndrome after suffering a traffic accident and showing various fractures at the level of the lower limbs. The evolution was satisfactory, with complete recovery and without sequelae in the clinical or analytical results following surgical setting of the fractures. Using the Medline database, we took advantage of the occasion to carry out a review of the physiopathology, clinical presentation, diagnosis and treatment of this case.

KEY WORDS: Fatty embolism - Polytraumatism - Syndrome of respiratory distress in adults.

158 Gangrenous pyoderma with splenic infection

A. Escorihuela Alegre, C. Begines Cabeza, L. Torres Palazón, J.M. Sánchez-Castilla Saenz, P. Priego de Montiano, J. Ramos Medrano

SUMMARY: Pyoderma gangrenosum is an ulcerating skin disease in which concomitant visceral abscess-like lesions may occur, although this is an unusual finding. Pyoderma gangrenosum and aseptic spleen abscess association has been documented in the literature in only one previous occasion. We report the case of a 78-year-old man with cutaneous lesions of pyoderma gangrenosum associated with splenic involvement. Splenectomy was performed and the outcome was favorable with steroids and salazosulfapyridin treatment. He was free of symptoms after one year.

KEY WORDS: Pyoderma gangrenosum - Spleen abscess - Glucocorticoids - Salazosulfapyridin.

UPDATE

161 Preventive measures for flight personnel who travel to areas of risk outside our frontiers

M.ª P. Vallejo Desviat, F. Martín Sierra

SUMMARY: The present article is intended to remind members of aircrews who have to remain for any length of time in foreign countries, of the risks of tropical diseases, the measures they should take before travelling and during their stay in these areas, in order to prevent the most frequent illnesses.

KEY WORDS: Prevention - Abroad - Crew member.

OPINION

167 Comments on the new Law on the Regime of Personnel in the Armed Forces

J.J. García Rodríguez

REPORTS ABOUT MILITARY HEALTH SERVICE

172 Application of a DDD Plan for Biological Defence

A. Cique Moya

179 How a diving accident evacuations to be carry out to hyperbaric military centers?

F. García-Franco Zúñiga, M. Ruiz Pardo, I. Arance Gil, E. Alfaro Torres, M.ªC. Berrocal Menarquez, I. López-Jurado Marqués

SUMMARY: The current situation of diving accident is presented by analysing of 69 disbarism accident of military and civilian divers treated in hyperbaric military centers. The 37% consulted his/her symptoms before half an hour, more than half (67%) of people at 3 hrs and 77% at 6 hrs from the beginning of symptomatology. The Diving Navy Center was the main place of first consult. The car was the mean of transports more employed (51%), next to ambulance (19%) and by air (17%). In 55% no drug administration occurred, the 18% have received oxygen, and 26% has been treated without oxygen. About 18% of the sick people were attended in half an hour, other 45% in 3 hrs and finally 62.3% within 6 hours in the beginning of the symptoms. The car was an inadequate mean of transport. The most of delays in the beginning of the treatment was because the consult has been delayed.

HISTORY & HUMANITIES

185 Don Antonio García Tapia: Second Doctor of The Department of Health of the Navy

A. J. Villanueva Marcos, J. M. Ramírez García, M. Garzón España, L. Rozaea García, A. Rodríguez Díaz

SUMMARY: On the occasion of the Centenary of the creation of Radiology Departments in Navy hospitals, celebrated in November 1997, bibliographic and historical documents were reviewed, taken from various Navy libraries and from the Don Alvaro de Bazán National Archives in El Viso del Marqués (Ciudad Real). Among the data obtained, we have discovered that one of the first doctors in the Department of Health of the Navy, author of an article on X-rays in 1899, was Dr. Antonio García Tapia, who later achieved such great international prestige in the field of Otorrhinolaryngology. In this article his biography in the Navy is mentioned, the document published by García Tapia and his relationships with prestigious radiologists of the Era such as Dr. Antonio Espina y Capó.

KEY WORDS: Radiology - History - Military Health History.

NEWS FROM MILITARY HEALTH SERVICE

Pasado y presente del Servicio de Sanidad de la Guardia Civil

La Referencia más antigua de que disponemos sobre el Servicio de Sanidad de la Guardia Civil, es la existencia de un médico militar adscrito al 14.º Tercio de Madrid según la Plantilla aprobada por R.O. de 1 de mayo de 1871 del Ministerio de la Guerra.

Hasta el 23 de abril de 1900 no se produce una modificación de las plantillas de la Sanidad Militar en la Guardia Civil, ampliándose la misma a seis médicos militares. Dos destinados en la Plana Mayor del 14.º Tercio, uno en la Dirección General, uno en la Plana Mayor del 1.º Tercio (Madrid-Interior), uno en el Colegio de Guardias Jóvenes de Valdemoro y otro en el Colegio de Oficiales, que años después se transformaría en la Academia Especial de la Guardia Civil. Como dato curioso la Fuerza en Revista era de 18.170 miembros y de 1.383 caballos de tropa.

Posteriormente, diversas Ordenes Ministeriales incidieron en que la prestación de la asistencia sanitaria a los miembros de la Guardia Civil, corría a cargo de los médicos militares, así la Orden Ministerial de 20 de diciembre de 1932, decía: «El reconocimiento facultativo al personal de la guardia civil, se debe de seguir prestando por los médicos militares» (la plantilla seguía siendo de seis médicos) y la orden del Ministerio de la Guerra, de 18 de julio de 1935, incluía que «Los médicos de la asistencia pública domiciliaria, podrán prestar asistencia médica al personal de la Guardia Civil y a sus familiares, cuando dicha asistencia no este encomendada a médicos de Sanidad Militar».

La Circular núm. 27 de la Guardia Civil, de fecha 27 de abril de 1936, regulaba las misiones del personal facultativo y auxiliar dentro del Cuerpo y en junio de 1939, se incluyen en los servicios médicos el destino de los practicantes militares, creándose por O.C. de 27 de agosto de 1940, la Especialidad de Practicante en el Cuerpo (Tropa y Suboficiales).

La instrucción General número 30, de fecha 16 de abril de 1942, dicta las normas de actuación de los médicos militares, como son las revistas e inspecciones sanitarias periódicas y en ella se producía el destino del que fue el primer Coronel Jefe de Sanidad de la Guardia Civil el Dr. Ruiz-Gómez Velasco.

Desde ese momento se van determinando las misiones de los médicos militares destinados en el Servicio de Sanidad de la Guardia Civil, así por ejemplo la instrucción general número 309, de fecha 21 de diciembre de 1942, que fue publicada en el primer boletín oficial del Cuerpo en el año 1943, dictaba las normas de formalización de presupuestos de medicamentos y material de cura e instrumental, para la dotación y reposición de los Botiquines del Cuerpo.

En Octubre de 1947 se publica el primer cuadro de inutilidades psicofísicas en el cuerpo de la Guardia Civil, siendo el mismo ampliado con fecha 15 de abril de 1948, con la publicación de las normas de aptitud psicofísica para los aspirantes a ingreso en la Guardia Civil. La orden general número 2 de fecha 5 de enero de 1957 recogía que el reconocimiento médico de los aspirantes a ingreso en la Guardia Civil, se realizará por el médico de sanidad militar más cercano al punto de procedencia del aspirante. Si el aspirante realizaba recurso contra el reconocimiento médico anterior, un Tribunal Médico Militar de la Dirección General de la Guardia Civil, era competente para revisar dicho fallo, siendo inapelable la decisión.

Desde 1986, para el ingreso en la Guardia Civil, se aplicó el cuadro médico de exclusiones entonces en vigor para el Ejército de Tierra (R.D. 611/86 de 21 de marzo), con los anexos correspondientes al voluntariado especial y al de Guardias Civiles Profesionales, aplicándose en la actualidad un cuadro médico elaborado íntegramente por la Jefatura del Servicio de Sanidad de la Guardia Civil y publicado en el apéndice B de la orden de 9 de abril de 1996 (B.O.D. número 77 de 18 de abril 1996).

Las misiones del Servicio de Sanidad se han ido modificando a lo largo de los años, adaptándose a los nuevos sistemas de atención sanitaria que demanda la sociedad hoy en día, y siguiendo las directrices técnicas que emanan de la Jefatura del Servicio, han evolucionado hacia una labor de auténtica medicina de empresa, realizando las funciones que de la misma se espera, es decir:

- Prestar una asistencia sanitaria satisfactoria y completa, tanto al profesional como a sus familias.
- Implantar programas y desarrollar campañas de Medicina Preventiva para mejorar la salud y el bienestar de los componentes del Cuerpo.
- Mejorar, en su caso, las condiciones de higiene en la prestación de los servicios, optimizando la utilización de los recursos humanos y materiales disponibles en cada momento.
- Controlar las bajas laborales, elaborando cuantos planes se consideren necesarios para reducir el absentismo laboral.
- Seleccionar a los aspirantes a ingreso en la Guardia Civil, para que entren sólo aquellos que reúnan las condiciones psico-físicas más idóneas.
- Realizar reconocimientos médicos periódicos a los profesionales, para evaluar las condiciones psico-físicas de los mismos, así como su aptitud para el ascenso y para realizar cursos de especialidades.
- Controles médicos periódicos del personal que maneja materias potencialmente peligrosas para la salud.

En la actualidad, se encuentran destinados en el Servicio de Sanidad, un total de 32 médicos militares, de empleos desde capitán a coronel, 14 médicos civiles contratados y tres médicos procedentes del cuerpo de la Guardia Civil. Así mismo, hay destinados 64 enfermeros militares, de empleos desde teniente a comandante y 34 ATS/DUE,s Guardias Civiles.

Dado el incremento de las misiones del Servicio de Sanidad a lo largo de estos últimos años, la plantilla de personal sanitario resulta a todas luces insuficiente, máxime si se tiene en cuenta que existen 71 Servicios Médicos, y que en determinadas unidades, como la Dirección General del Cuerpo, centros de formación y algunas unidades independientes, necesariamente deben de tener un mayor número de médicos y enfermeros que el resto, dado el alto número de efectivos encuadrados en ellas.

Es por ello, que uno de los esfuerzos básicos de la Jefatura del Servicio, va dirigido a potenciar la plantilla de profesionales sanitarios, para que en un futuro, todos los servicios médicos de la Guardia Civil estén atendidos por un número suficiente de médicos y personal de enfermería, y de esta forma, prestar a la Institución una asistencia sanitaria integral en todos los ámbitos de actuación, tanto desde el aspecto meramente asistencial como desde la óptica de la medicina de empresa.

Por otro lado, los nuevos cometidos encomendados al Cuerpo, como son las actuaciones en países extranjeros, tanto en misiones de carácter humanitario, como en funciones de seguridad policial, obligan a sus componentes a desplazarse a determinadas zonas geográficas en que las condiciones higiénico-sanitarias son adversas, lo cual obliga a nuestros médicos y enfermeros a mantener una constante puesta al día en los nuevos conceptos de medicina preventiva para este tipo de misiones, adquiriendo los conocimientos necesarios para que el personal que se desplaza lo haga perfectamente informado y en las condiciones sanitarias más idóneas.

D. José Eduardo de la Puente y Vega
Tcol. Médico 2.º Jefe del Servicio de Sanidad de la Guardia Civil

Efecto sobre la supervivencia ante la isquemia aguda mesentérica del tratamiento con superóxido dismutasa endovenosa: estudio experimental en ratas

J. Carnés Sánchez¹, P. Moratinos Palomero², C. Gutiérrez Ortega¹, J. F. Guijarro Escribano³,
M.M. Moratinos Martínez⁴

Med Mil (Esp) 1999; 55 (3): 134-138

RESUMEN

Antecedentes y objetivos. Desde que se conoce el proceso de isquemia-reperusión y la implicación de los radicales libres, se han ensayado sustancias antioxidantes, para tratar de revertir consecuencias, como el infarto y la mortalidad subsiguiente. El objetivo de este trabajo es valorar el tratamiento con solución salina y superóxido dismutasa (SOD) de animales sometidos a isquemia-reperusión mesentérica, con relación a la tasa de supervivencia, respecto a tratados sólo con solución salina, haciendo distinción entre géneros, utilizando tiempos de isquemia L50, preestablecidos para cada sexo. **Material y método.** Se distribuyeron 40 ratas en cuatro series: serie I (control), 10 machos sometidos a 90 minutos de isquemia mesentérica aguda (IMA) y tratados con solución salina, serie II (control), 10 hembras sometidas a 60 minutos de IMA, y tratadas como la serie I, serie III (experimental) igual que la serie I añadiendo SOD, serie IV (experimental) igual que la serie II añadiendo SOD. Tras la anestesia, por laparotomía abdominal se accede a la arteria mesentérica craneal (AMC) que se fija con cinta *vessel Loop*, y se procede a su oclusión durante el tiempo estimado. El tratamiento con solución salina se realizó por vía yugular con microinyector, a razón de 0,002 ml/gr de peso corporal y a velocidad de 0,1 ml/min. Se hicieron dos tratamientos uno 10 minutos antes y otro 10 minutos después de la reperusión. En las series III y IV se añadió a la solución salina 2 UI de SOD/gr de peso corporal. El estudio de la supervivencia se realizó durante 63 días postisquemia. El estudio estadístico de supervivencia se valoró mediante el test de homogeneidad de la χ^2 de Pearson entre las series I y III, y entre las series II y IV. Tomando como grado de significación unilateral el error alfa de 5% ($p < 0,05$), y se aplicó el método actuarial para el cálculo de la tasa de riesgo, tomando como intervalos los días de supervivencia. **Resultados y conclusiones.** 1.^a Tanto en hembras como en machos, el tratamiento con solución salina más SOD, aumentó la supervivencia respecto de los animales tratados únicamente con solución salina, sin embargo no resultó estadísticamente significativo en ningún género. 2.^a En cuanto a la función de riesgo para los machos mientras que en la serie I fue del 0,352 durante el primer día, para la serie III fue 0 durante todo el tiempo de observación, siendo la supervivencia total de 7 y de 10 respectivamente. 3.^a La tasa de riesgo de mortalidad en hembras el primer día de observación fue del 0,500 en la serie II y 0,222 en la IV (tratada con SOD), siendo la supervivencia total de 4 y de 8 respectivamente.

PALABRAS CLAVE: Isquemia reperusión mesentérica - Superóxido dismutasa endovenosa - Tasa de supervivencia en ratas.

INTRODUCCIÓN

El Instituto Nacional de Estadística recoge entre las causas de fallecimiento en España en 1995, 1972 casos de individuos con diagnóstico de insuficiencia vascular intestinal, 890 hombres y 1082 mujeres (1).

Desde que McCord, Parks y Granger en 1980 demostraron por primera vez que la reperusión sanguínea producía lesiones adicionales en los tejidos isquémicos, mediadas posiblemente en

gran parte, por la presencia de gran cantidad de radicales libres (RL) en el medio interno, numerosos trabajos han sido dirigidos a la búsqueda de antioxidantes, así como a estudiar su efectividad, para disminuir las lesiones o mortalidad, que los procesos de isquemia reperusión producen (2).

Diversos métodos de producción de isquemia mesentérica son útiles como modelos multidisciplinarios para el estudio de los procesos de isquemia reperusión (3, 4).

Los primeros estudios dirigidos a aumentar la supervivencia se realizaron con tratamientos a base de glúcidos, a fin de suministrar un aporte energético adicional (5). Cabe destacar el papel de la fructosa 1,6 difosfato que presenta un efectivo potencial terapéutico durante la isquemia y tras la reperusión de órganos hipóxicos (6-9).

La implicación del sistema de la xantina oxidasa durante la isquemia y la generación de RL en el momento de la reperusión, justifican la utilización de análogos de la hipoxantina, como el alopurinol (10-12), y la disminución considerable de las lesiones.

En los últimos años se están empleando como antioxidantes, mezclas de sustancias. Massberg *et al.* (13) compararon las le-

¹ Licenciado en Ciencias Biológicas.

² Tcol. San. Med. Anatomopatólogo.

³ Tcol. San. Med. Cirujano Vascular.

⁴ Estudiante Segundo Ciclo de Medicina.

De los servicios de Medicina y Cirugía Experimental, Anatomía Patológica y Cirugía Vascular del Hospital Militar Gómez Ulla. De la Facultad de Medicina de la Universidad de Alcalá de Henares. Madrid. España.

Dirección para correspondencia: Dr. D. Patrocinio Moratinos Palomero. Servicio de Anatomía Patológica. Hospital Militar «Gómez Ulla». Glorieta del Ejército, s/n. 28047 Madrid.

Recibido: 2 de marzo de 1999

Aceptado: 4 de mayo de 1999

siones producidas durante la reperfusión en dos grupos de ratas expuestas a I/R intestinal, tratando a uno con solución de Ringer lactato y a otro con *Carolina rinse* (solución que contiene adenosina, alopurinol, glutation, deferoxamina, lactato sódico, cloruro potásico, cloruro sódico y cloruro cálcico), indicando que el segundo grupo presentaba menos lesiones en la mucosa intestinal.

Otros autores han seleccionado como tratamiento preventivo de las lesiones producidas por la I/R, sustancias antioxidantes enzimáticas que se encuentran en condiciones normales en los organismos. Tal es el caso de la superóxido dismutasa (SOD) o la catalasa (14, 15).

La SOD es una metaloproteína cuyo mecanismo catalítico consiste en una reducción y reoxidación del átomo durante su interacción con el anión superóxido. Estos aniones son reducidos a una forma mucho menos reactiva, el peróxido de hidrógeno, que es neutralizado rápidamente por la catalasa: $2O_2^- + 2H^+ \rightarrow H_2O_2 + O_2$ (16).

Existen tres familias de SOD, entre las que destaca la Cobre/Zinc SOD (Cu/Zn SOD), presente en la mayoría de los tejidos, variando sus concentraciones levemente entre hombres y mujeres (17).

El objetivo de este trabajo es determinar si el tratamiento con solución salina y SOD de animales sometidos a I/R intestinal mejora las tasas de supervivencia frente a animales tratados únicamente con solución salina, haciendo distinción entre géneros y utilizando tiempos de isquemia preestablecidos que ocasionan letalidad del 50%, según el género.

MATERIAL Y MÉTODO

Se utilizaron 40 ratas variedad Wistar, con pesos comprendidos entre 240 y 300 g, de camadas homogéneas, procedentes del estabulario del Servicio de Medicina y Cirugía Experimental del Hospital Militar Gómez Ulla. Los animales se mantuvieron en condiciones estándar de laboratorio a 22° C y fotoperíodo de 12 horas. Se distribuyeron en jaulas de macrolón, con base de sepiolita, a razón de cinco animales del mismo sexo y serie por jaula, según la normativa vigente (18). Dispusieron de alimentación y bebida ad libitum.

Teniendo en cuenta nuestros hallazgos previos referidos a la distinta mortalidad frente a la isquemia-reperfusión mesentérica según el género, en ratas (19, 20). Se constituyeron cuatro series de animales:

- *Serie I.* Serie control, formada por 10 machos sometidos a 90 minutos de isquemia mesentérica aguda (IMA) y tratados con solución salina.
- *Serie II.* Serie control, formada por 10 hembras sometidas a 60 minutos de IMA y tratadas con solución salina.
- *Serie III.* Igual que la serie I añadiendo tratamiento con SOD.
- *Serie IV.* Igual que la serie II añadiendo tratamiento con SOD.

La totalidad de los animales fueron sometidos al procedimiento quirúrgico general.

La inducción anestésica se realizó mediante inyección intramuscular de cóctel anestésico compuesto en un 50% por clorhidrato de ketamina (50 mg/ml), 40% de diazepam (5mg/ml) y 10% de sulfato de atropina (1mg/ml), en una proporción de 0,03 ml/g de peso corporal. Tras el abordaje quirúrgico por laparotomía media de la cavidad abdominal, se controló la arteria mesentérica craneal (AMC) con cinta de *vessel-loop* procediendo a su oclusión con microclamp atraumático modelo Heifezt, durante el tiempo de isquemia estimado para cada serie. Los animales fueron observados para valorar la supervivencia tras la reperfusión de la AMC, cada 12 horas durante los primeros 2 días y una vez al día hasta completar los 63 días de seguimiento.

Las series I y II fueron tratadas únicamente con solución salina a razón de 0,002 ml/g de peso corporal. En las series III y IV se añadió a la solución salina, SOD a razón de 2 UI/g de peso corporal. La SOD presentada liofilizada en viales con 3000 UI, fue diluida en solución salina a concentración de 1000 UI/ml.

El tratamiento en todos los casos y series, se realizó mediante sistema de émbolo impulsado por microinyector modelo Meditronika® A-99 a velocidad de 0,1 ml por minuto. La inyección se aplicó por vía intravenosa a través de la vena yugular. Se realizó un corte centrado a nivel del cuello, visualizando por disección el tronco venoso. Se conectó la jeringa a la yugular, mediante sistema *butterfly* de 23 G, pasando la aguja primero a través del músculo estriado que la cubre llegando así a la luz del vaso, con el fin de que al retirar la aguja la presión del músculo contribuyera a evitar la extravasación sanguínea. Retirada la aguja se realizó sutura de la herida con material no reabsorbible de 3/0. Cada animal recibió dos tratamientos uno 10 minutos antes y otro 10 minutos después de la reperfusión.

Composición de la solución salina: 9 g de ClNa diluidos en 1.000ml de agua tridestilada.

La SOD utilizada fue de eritrocitos bovinos marca SIGMA® S-2515, de SIGMA CHEMICAL CO. P.O. Box 14508-St Louis. MO63178 USA.

El presente modelo experimental corresponde a un ensayo clínico, basado en un estudio longitudinal prospectivo. La variable dependiente es la tasa de supervivientes para cada sexo. El análisis estadístico se realizó empleando como *software* informático en entorno Windows el paquete estadístico SPSS v. 6.1.3. Para el análisis de supervivencia se aplicó el test de homogeneidad de la χ^2 de Pearson, enfrentando los animales supervivientes a tiempo real de las series I-III ; y II-IV. Como grado de significación unilateral se tomó el error alfa de 5% ($p \leq 0,05$). Además se aplicó el método actuarial para el cálculo de la tasa de riesgo, tomando como intervalos los días de supervivencia.

RESULTADOS

Puesto que el tiempo de IMA a que se sometió a los animales fue diferente según el género, los resultados se analizaron por separado.

Machos

Resultados e inferencia estadística:

La tabla 1 muestra el número de animales supervivientes de las series I y III para cada uno de los intervalos de tiempo de

observación. A partir del día 2 y puesto que la tasa de mortalidad no se modifica, se hace un intervalo amplio que abarca hasta el final de los 63 días que duró la experiencia. Se observa un aumento de la supervivencia en la serie III (tratados con solución salina y SOD) frente a la serie I (tratados con solución salina).

Tabla 1. Animales machos supervivientes durante los 63 días de observación: series I y III, n=10.

Intervalo de tiempo (días)	Número de animales supervivientes	
	Serie I	Serie III
0-0,5	9	10
0,5-1	7	10
1-1,5	7	10
1,5-2	7	10
2-63	7	10

La tabla 2 muestra el estudio estadístico mediante el estimador χ^2 , comparando las series de machos (series I y III). En nuestras condiciones de estudio, el aumento de la supervivencia en animales machos tratados con enzima antioxidante no resultó estadísticamente significativo.

Tabla 2. Estudio mediante el estimador estadístico χ^2 de Pearson, y significación estadística de la comparación de las series I y III.

Series	χ^2 de Pearson	Grados de libertad	p	Significación estadística
I-III	3,528	1	0,0603	NS

La tabla 3 muestra el estudio de supervivencia acumulada y la función de riesgo para las series I y III durante los 63 días de observación. La serie III, tratada con solución salina y SOD, presenta una función de riesgo 0 (la probabilidad de que un individuo muera en las mismas condiciones es nula), durante todo el tiempo de observación, mientras que la serie I, tratada sólo con solución salina, presenta una función de riesgo de 0,352 en las primeras 24 horas –primer día– tras la reperusión. La supervivencia acumulada es de 0,7 en la serie I y de 1 en la serie III.

Tabla 3. Tasas de supervivencia acumulada y función de riesgo obtenidos mediante el método actuarial. Se expresa la probabilidad para cada intervalo.

Series	Intervalos (días)	Supervivencia acumulada	Función de riesgo
I	0-1	0,7	0,352
	1-63	0,7	0,000
III	0-63	1	0,000

Hembras

Resultados e inferencia estadística:

La tabla 4 recoge el número de animales de las series II y IV sobrevivientes en cada intervalo de tiempo de observación. A

partir del día 2 y puesto que la tasa de mortalidad no se modifica, se hace un intervalo amplio que abarca hasta el final de la experiencia, a los 63 días de observación.

Tabla 4. Animales hembras, supervivientes a lo largo de los intervalos de observación, las series II y IV, n= 10.

Intervalo de tiempo (días)	Número de animales supervivientes	
	Serie II	Serie IV
0-0,5	8	9
0,5-1	6	8
1-1,5	5	8
1,5-2	4	8
2-63	4	8

En la tabla 5 se representan los resultados de la comparación estadística de las series II y IV mediante el estimador estadístico de χ^2 de Pearson. Al igual que en el caso de los machos existe un aumento de la supervivencia en los animales a los que se les aplicó tratamiento con SOD, pero no fue estadísticamente significativo.

Tabla 5. Estudio mediante el estimador estadístico χ^2 de Pearson, y su significación estadística de la comparación de las series II y IV.

Series	χ^2 de Pearson	Grados de libertad	p	Significación estadística
II-III	0,952	1	0,329	NS

La tabla 6 muestra los resultados de la supervivencia acumulada y de la función de riesgo para las series II y IV, durante los 63 días de observación. La serie IV, tratada con solución salina y SOD, presenta una función de riesgo 0,222, en el primer día de observación tras la reperusión, mientras que en la serie II, (tratados sólo con solución salina), fue de 0,500. La supervivencia acumulada para en mismo intervalo fue de 0,8 y 0,6 respectivamente. A partir del segundo día de observación y hasta el final de la experiencia el 63 día, no hubo modificaciones de la supervivencia acumulada total que fue de 0,8 y de 0,4 para las series IV y II respectivamente, manteniéndose en 0 la función de riesgo.

Tabla 6. Tasas de supervivencia acumulada y función de riesgo mediante el método actuarial. Se expresa la probabilidad para cada intervalo. Series II y IV.

Series	Intervalos (días)	Supervivencia acumulada	Función de riesgo
II	0-1	0,6	0,500
	1-2	0,4	0,400
	2-63	0,4	0,000
IV	0-1	0,8	0,222
	1-63	0,8	0,000

DISCUSIÓN

Los animales de ambos géneros tratados con solución salina y SOD (series III y IV) mejoraron la tasa de supervivencia con respecto a los tratados únicamente con solución salina (series I y II), pero para ninguno de los sexos se alcanzaron valores estadísticamente significativos. Ortiz-Lacorzana *et al.* (20) obtuvieron un aumento de un 65% en la supervivencia de ratas hembras sometidas a isquemia mesentérica que resultó estadísticamente no significativo. Similares resultados hemos obtenido en el presente estudio, con un aumento del porcentaje de supervivencia en hembras del 50%. Por otro lado Dalsing *et al.* (21), observaron que ratas macho tratadas exclusivamente con SOD aumentaban la tasa de supervivencia un 25%, porcentaje similar al obtenido en el presente trabajo para los machos, que fue del 30%, resultando también estadísticamente no significativo.

La mejora de la supervivencia de animales isquémicos tratados con una enzima antioxidante como la SOD, evidencia que los radicales libres juegan un papel importante en las lesiones por I/R pero, que no son los únicos agentes responsables del cuadro patológico (4-8, 19). La muerte de los individuos tras la I/R, dependería de múltiples factores que se potencian unos a otros, llevando al organismo a un estado de shock irreversible. Muy probablemente el efecto limitado de la SOD resida en la incapacidad para impedir las lesiones masivas causadas por la falta de oxígeno, y para prevenir la activación de los neutrófilos, responsables en gran parte de las lesiones producidas tras la reperfusión (22) Granger *et al.* Demostraron que el tratamiento con SOD no ejerce un efecto directo de inhibición de adherencia leucocitaria al endotelio vascular (23).

En condiciones fisiológicas normales, las células están provistas de mecanismos de neutralización frente a RL, presentando unos niveles adecuados de SOD (24), tanto en su interior como en fluidos extracelulares. Ambas formas difieren en la masa molecular relativa, y aunque el papel biológico que desempeña la SOD extracelular no está aclarado totalmente, parece ser que se asocia a las superficies de las células endoteliales, protegiéndolas frente a agentes oxidantes (25). Cuando se produce un aporte exógeno de enzima, los niveles extracelulares se elevan de forma considerable, aunque el efecto protector que realizan no parece ser muy elevado. Kyle *et al.* (26) demostraron que es necesario que la enzima sea internalizada en las células mediante endocitosis a fin de que el efecto protector sea máximo. Este hecho supone una aportación a la implicación de la SOD en la supervivencia de los animales. Es muy probable que, puesto que la enzima es internalizada, el mayor efecto protector se realice a nivel de la propia célula, especialmente reduciendo la peroxidación de estructuras celulares, y de la membrana citoplásmica. Van Ye *et al.* (27) demostraron un aumento considerable del malón dialdehído libre (producto final del catabolismo de los ácidos grasos tras peroxidación lipídica), en tejidos isquémicos, con un grado de lesión histológica importante, y tratando ratas con SOD observaron una disminución significativa de las lesiones en la mucosa intestinal. Esta captación de la enzima supone que células con la maquinaria de endocitosis más alterada por la falta de oxígeno y de nutrientes, tendrán mermadas sus posibilidades.

Habría un margen de actuación de la enzima. Animales sometidos a poco tiempo de isquemia, con lesiones anóxicas no muy intensas, y células sin un daño muy grave tendrían más probabilidad de aumentar su tasa de supervivencia que animales sometidos a un tiempo muy prolongado de isquemia, con células más dañadas y mecanismos de endocitosis alterados.

El estudio comparativo entre las hembras y los machos no mostró diferencias significativas del tratamiento de la SOD en función del sexo. En ambos géneros el tratamiento con la enzima supone un aumento de la supervivencia pero estadísticamente no significativo.

La SOD atenuaría las lesiones del órgano isquémico, siempre que este sea viable tras la falta de oxígeno, pero no sería capaz de proteger al individuo completo, en todos los casos, de las consecuencias que se derivan de la anoxia que se produce durante la oclusión experimental de la arteria, debido a la acción limitada de las funciones que realiza. Probablemente esta es una de las causas por la que ciertos autores encuentran resultados más evidentes cuando combinan varias sustancias antioxidantes que actúan a diferentes niveles. Así Homans *et al.* (28) y Tanaka *et al.* (29) en los años 1992 y 1993 respectivamente, estudiaron el efecto en los tejidos isquémicos del tratamiento combinado a base de SOD y catalasa, encontrando en ambos casos una mejora en las lesiones histológicas.

Algunos autores, con el fin de mejorar la supervivencia y disminuir el efecto lesivo de los RL, han utilizado la administración de SOD conjugada con sustancias como el polietilenglicol (30) para aumentar la vida media del enzima, haciendo que este se libere gradualmente en el medio y dotando al individuo de un sistema de tratamiento con efecto retardado. En el presente trabajo se aplicó la enzima libre, no conjugada a otras sustancias puesto que se consideró que la actuación de los RL es masiva con la reintroducción de sangre oxigenada en el torrente circulatorio, y el efecto de la liberación de la SOD tras las 12 ó 24 horas posteriores a la reperfusión tendría pocas propiedades protectoras en el animal, puesto que la mortalidad se acumula en las primeras horas inmediatas a la isquemia, siendo nula en cualquiera de las series a partir de los dos primeros días, hasta el final de la observación.

CONCLUSIONES

1. Tanto en hembras como en machos sometidos a IMA, el tratamiento con solución salina y SOD, aumentó la supervivencia respecto de los animales tratados únicamente con solución salina, sin embargo este incremento no resultó estadísticamente significativo.
2. En cuanto a la función de riesgo para los machos mientras que en la serie I fue del 0,352 durante el primer día, para la serie III fue 0 durante todo el tiempo de observación. La supervivencia acumulada total fue de 0,7 en la serie I y de 1 en la serie III.
3. La tasa de riesgo de mortalidad en hembras el primer día de observación fue de 0,500 en la serie II y 0,222 en la IV (tratada con SOD). La supervivencia acumulada para todo el periodo de observación fue de 0,4 para la serie II y de 0,8 para la IV.

BIBLIOGRAFÍA

1. Instituto nacional de estadística. Defunciones según la causa de muerte del año 1995. Resultados Nacionales. Estadística del movimiento Natural de la Población. INE. Madrid, Julio 1998.
2. McCord JM. Oxygen-derived free radicals in postischemia tissue injury. *N Engl J Med* 1985; 312: 159-163.
3. Bradbury W, Brittenden J, McBride K, Ruckley CV. Mesenteric ischaemia: a multidisciplinary approach. *Br J Surg* 1995; 82: 1446-1459.
4. Guijarro Escribano JF, Moratinos Palomero P, Aguilera Martínez A. Perfil de la supervivencia durante diferentes tiempos de isquemia mesentérica: estudio experimental. *Cir Esp* 1995; 6: 493-496.
5. García A. Cardioprotección frente a radicales libres Farmacoterapia 1996; 13 (4): 172- 173.
6. Farias L, Willis M, Gregory G. Effects of fructose 1-6 Diphosphate, gluco-
sa and saline on cardiac resuscitation. *Anesthesiology* 1986; 65: 559-601.
7. Guijarro Escribano JF, Moratinos Palomero P, Portellano Pérez P, Alguacil Rodríguez R, Araujo Pazos M, Ligeró Ramos JM, Pérez García JM. Influencia de la fructosa 1-6 difosfato en la evolución de la isquemia mesentérica aguda: estudio experimental. *Cir Esp* 1998; 63: 409-412.
8. Belboul A, Krotkiewski M, Jonsson O, Haraldsson G, Roberts D. Can fructose 1-6 Diphosphate (FDP) be an additive to ECG during cardiac surgery? *In J Angiol* 1994; 3: 134-138.
9. Sun J, Farias L, Markov A. Fructose 1-6 Diphosphate prevents intestinal ischemic reperfusion injury and death in rats. *Gastroenterology* 1990; 98: 117-126.
10. Morris J, Haglund U, Bulkley G. The protection from postischemic injury by xanthine oxidase inhibition : Blockade of free radicals generation or purine salvage. *Gastroenterology* 1987; 92 (5): 1542.
11. Moya J, Fernández A, Martínez E. Efectos del alopurinol sobre la isquemia mesentérica experimental en la rata. *Rev Esp Enf Digest* 1991;79(1): 15-20.
12. Krasna I, Lee R. Allopurinol protects the bowel from necrosis caused by indomethacin and temporary intestinal ischemia in mice. *J Pediatr Surg* 1993; 28 (9): 1175-1177.
13. Massberg S, Leiderer R, González A, Menger M, Messmer K. Carolina rinse attenuates postischemic microvascular injury in rat small bowel isografts. *Surgery* 1998; 123 (2): 181-190.
14. Granero J. Isquemia-reperfusion experimental de intestino delgado: peroxidación lipídica, alteraciones estructurales y efecto de la superóxido dismutasa, 1995. Tesis Doctoral. Departamento de Cirugía de la Facultad de Medicina de la UCM.
15. Fernández E. Efecto de la superóxido dismutasa en la isquemia reperfusion hepática experimental, 1994. Tesis Doctoral. Departamento de Cirugía de la UCM.
16. Marklund S. Humn cooper-containing superoxide dismutase of high molecular weight. *Proc Natl Acad Sci* 1982; 79: 7634-7638.
17. Marklund S. Extracellular superoxide dismutase in human tissues and human cell lines. *J Clin Invest* 1984; 74: 1398-1403.
18. Diario Oficial de las Comunidades Europeas. Líneas directrices relativas al alojamiento y a los cuidados de los animales. 1986. Anexo II, Art. 5 del 18/12/96.
19. Carnés J, Moratinos P, Gutiérrez C, Aguilera A, Guijarro F. Curva de supervivencia el síndrome de isquemia-reperfusion de la arteria mesentérica craneal: estudio experimental en ratas. *Med Mil* 1997; 53 (3): 211-215.
20. Carnés Sánchez J, Moratinos Palomero P, Gutierrez Ortega G, Pérez-Íñigo Alonso F, Aguilera Martínez A, Guijarro Escribano F. Evolución de la isquemia mesentérica aguda. Relación sexo-supervivencia: estudio experimental en ratas. *Med Mil (Esp)* 1998; 54 (1): 19-22.
21. Ortiz Lacorzana J, García-Alonso I, Apecechea A, Iturburu I. The immune system and oxygen derived free radicals in small bowel reperfusion injury in the rat. *Res in Surg* 1990; 2 (3): 106-111.
22. Dalsin M, Grosfeld J, Shiffler M, Vane D, Hull M, Baehner R, Weber T. Superoxide dismutase : a cellular protective enzyme in bowel ischemia. *J Surg Res* 1983; 34: 589-593.
23. Korthius R, Grisham M, Granger N. Leukocyte depletion attenuates vascular injury in postischemic skeletal muscle. *Am J Physiol* 1988; 25 (23): H823-H827.
24. Granger N, Benoit J, Suzuki M, Grisham M. Leukocyte adherence to venular endothelium during ischemia-reperfusion. *Am J Physiol* 1989; 257 (20): G683-G688.
25. Marklund S. Superoxide dismutase in human tissues, cells, and extracellular fluids: Clinical implications. *Free Radicals, Aging and Degenerative Diseases* 1986; 1: 509-526.
26. Marklund S. Extracellular superoxide dismutase in human tissues and human cell lines. *J Clin Invest* 1984; 74: 1398.
27. Kyle M, Nakae D, Sakaida I, Miccadei S, Farber J. Endocytosis of superoxide dismutase is required in order for the enzyme to protect hepatocytes from toxicity of Hydrogen peroxide. *J Biol Chem* 1988; 263 (8): 3784-3789.
28. Van Ye T, Roza A, Pieper G, Henderson J, Johnson C, Adams M. Inhibition of intestinal lipid peroxidation does not minimize morphologic damage. *J Surg Res* 1993; 55: 555-558.
29. Homans D, Asinger R, Pavek T, Crapton M, Lindstrom P, Peterson D, Bache R. Effect of superoxide dismutase and catalase on regional dysfunction after exercise-induced ischemia. *Am J Physiol* 1992; 263 (2): H392-H398.
30. Tanaka M, Richard V, Murry C, Jennings R, Reimer K. Superoxide dismutase plus catalase therapy delays neither cell death nor the loss of the TCC reaction in experimental myocardial infarction in dogs. *J Mol Cell Cardiol* 1993; 25 (4): 367-378.
31. Galinares M, Ferrari R, Qiu Y, Cargnoni A, Ezrin A, Hearse D. PEG-SOD and myocardial antioxidant status during ischaemia and reperfusion: dose-response studies. In isolated blood perfused rabbit heart. *J Mol Cell Cardiol* 1992; 24 (9): 1021-1030.

Infecciones e intoxicaciones alimentarias: investigación de patógenos microbianos en comidas preparadas

R. Pérez Grana¹.

Med Mil (Esp) 1999; 55 (3): 139-144

RESUMEN

Antecedentes y objetivos. Como consecuencia de la recepción en el laboratorio de muestras de comidas preparadas, procedentes de brotes sospechosos de infección e intoxicación alimentaria, se hace un estudio microbiológico de las mismas, con el objetivo de identificar patógenos microbianos. **Lugar de realización.** Centro Militar de Veterinaria y AALOG - 61. **Diseño.** Los protocolos de investigación de los brotes estudiados, se han diseñado en función de la sintomatología de los afectados, de los resultados del examen microscópico del alimento, y de los alimentos ingeridos. Se han analizado un total de 82 muestras, procedentes a su vez de 11 brotes sospechosos de enfermedades transmitidas por alimentos. El procesamiento de las muestras se inicia con un diagnóstico presuntivo rápido, mediante microscopía. En base a esto, se establece un diagnóstico confirmativo, y se investiga: *Salmonella*, *Escherichia coli* enteropatógeno, *Shigella*, *Campylobacter*, *Yersinia enterocolitica*, *Clostridium perfringens*, *Enterobacteriaceae*, *Bacillaceae*, *Staphylococcus aureus* enterotoxigénico y *Bacillus cereus*. En 3 muestras (huevos rellenos con mayonesa, ensaladilla rusa y tortilla de patata), el 3,65% (3/82), procedentes de 3 brotes, se identifica *Salmonella* enterica subespecie I serotipo enteritidis 9,12:gm:-. En una muestra (huevos con salsa), el 1,22% (1/82), procedente de otro brote, se obtienen 1.10^8 ufc/g de *Staphylococcus aureus* enterotoxigénico. En otra muestra (sopa), de otro brote, se hallan recuentos de *Bacillus* spp de 1.10^9 ufc/g. **Conclusiones.** Se establece una relación entre comidas preparadas que llevan como ingrediente el huevo y serotipo enteritidis.

PALABRAS CLAVE: Infecciones e intoxicaciones alimentarias. Patógenos microbianos. Comidas preparadas.

INTRODUCCIÓN

El cambio en los hábitos alimenticios de la población, debido al consumo de alimentos preparados, comidas fuera del hogar, fallos en determinados puntos críticos, ha determinado un aumento considerable de la frecuencia de presentación de infecciones e intoxicaciones alimentarias (1). También la Organización Mundial de la Salud (2), alerta sobre el incremento de las enfermedades transmitidas por alimentos, como consecuencia de innovaciones en la tecnología alimentaria, comercio internacional, adaptaciones microbianas, cambios demográficos y ciertos comportamientos sociales.

Es de destacar también la participación de nuevos patógenos, denominados patógenos emergentes, que se deben de tener en cuenta en la investigación de brotes de infecciones alimentarias (Tabla 1).

En las investigaciones efectuadas a partir de muestras sospechosas de producir infecciones e intoxicaciones alimentarias, a veces no se encuentra ninguna bacteria responsable. Es posible que un porcentaje de estos brotes cuya etiología no es identificada, es debido a virus, pero su aislamiento e identificación requiere técnicas complicadas (3).

Tabla 1. Nuevos patógenos microbianos que pueden ser transmitidos por alimentos

<i>Cyclospora cayetanensis</i> (algas verde azuladas)	<i>Streptococcus pyogenes</i> (grupo A)
<i>Bacillus licheniformis</i>	<i>Streptococcus suis</i> (grupo C)
<i>Bacillus subtilis</i>	<i>Vibrio vulnificus</i>
<i>Borrelia burgdorferi</i>	
<i>Clostridium difficile</i>	
<i>Clostridium butyricum</i> (algunas cepas)	
<i>Clostridium spiriforme</i> (cepas especiales)	
<i>Clostridium botulinum</i> tipo G	
<i>Edwardsiella tarda</i>	
<i>Helicobacter pylori</i>	

El serotipado de las cepas del microorganismo implicado en este tipo de brotes, permite efectuar diversos estudios epidemiológicos, con la finalidad de adoptar medidas preventivas.

Los protocolos de investigación de los brotes estudiados, se han diseñado en función de la sintomatología que presentan los enfermos, de los resultados de análisis microscópico del alimento, y de los platos preparados ingeridos.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se han analizado un total de 82 muestras de comidas preparadas, procedentes a su vez de 11 brotes sospechosos de infección e intoxicación alimentaria (Tabla 2).

¹ Comandante de Sanidad. Cuerpo Militar de Sanidad (Veterinaria).

Dirección para correspondencia: Dr. D. Roberto Pérez Grana. Paseo Zorrilla, 141 (La Rubia) 47008 Valladolid.

Recibido: 2 de marzo de 1999.

Aceptado: 4 de mayo de 1999.

Tabla 2. Distribución de las muestras de comidas preparadas

Ingrediente básico	Núm. de muestras
Carne	28
Cereales	2
Huevos	10
Leche	5
Pastas alimenticias	6
Pescado	16
Pollo	5
Vegetales	10
TOTAL	82

En todos los brotes estudiados se realiza un diagnóstico presuntivo rápido para obtener información aproximada del tipo de microorganismos presentes, e iniciar el diagnóstico confirmativo.

1. DIAGNÓSTICO PRESUNTIVO RÁPIDO

Se utiliza la técnica de Breed para calcular el número de bacterias por campo, mediante examen microscópico directo. El examen bacterioscópico, sigue siendo un criterio de gran utilidad en la investigación de infecciones e intoxicaciones alimentarias (4). Tiene la ventaja de su fácil y rápida utilización, y permite tener una información aproximada del tipo de microorganismos presentes (5, 6).

Para la preparación de la extensión se parten de 10 g de alimento, que se mezclan con agua destilada estéril para obtener una dilución al 1:10. Se deja que sedimente durante 5 minutos. Del sobrenadante obtenido se hace una extensión con 0,01 ml sobre el área de 1 cm² de un portaobjetos. No se debe dejar secar la preparación más de 5 minutos para evitar una posible multiplicación de bacterias (7).

La observación microscópica, se lleva a cabo con un microscopio de investigación, dotado de sistemas de fluorescencia y contraste de fases, y se observan las preparaciones a una ampliificación de x1250 y x2500.

En cuanto a los métodos de tinción, habitualmente se utiliza la tinción de Gram, pero para bacterias Gram negativas, que a veces son difíciles de diferenciar de restos de alimento, se siguen las recomendaciones de algunos autores (8), empleando un colorante fluorescente. Los colorantes fluorescentes, como el naranja de acridina, hace que los ácidos nucleicos de los microorganismos emitan fluorescencia al ser iluminados con luz ultravioleta (9).

La técnica de tinción con naranja de acridina consiste en:

1. Extender y dejar secar la preparación.
2. Fijar suavemente al calor.
3. Cubrir la preparación con naranja de acridina al 0,01% en tampón acetato de pH 4, dejando actuar 2 minutos.
4. Lavar con agua destilada.
5. Dejar secar al aire.
6. Observación con objetivo de fluorescencia.

Se debe contar cada bacteria como una, así como las cadenas y grumos de bacterias. Las que se encuentran separadas del

grupo, a una distancia mayor que la longitud de la más larga de las bacterias que lo constituyen, deben contarse separadamente (10). Para lograr una exactitud aceptable se van contando los campos mediante movimientos de orilla a orilla de la extensión, y haciendo los sucesivos movimientos en ángulo recto.

La microscopía de contraste de fases, se ha puesto en práctica para visualizar posibles géneros de microorganismos móviles o que presentan un movimiento típico, y para el estudio morfológico de microorganismos esporulados.

2. DIAGNÓSTICO CONFIRMATIVO

El diagnóstico confirmativo se basa en la utilización de diversas técnicas microbiológicas dependiendo del patógeno microbiano. Cuando existe un síndrome febril y gastroenteritis, para el análisis microbiológico se tendrán en cuenta los siguientes microorganismos: *Salmonella*, *Escherichia coli* enteropatógeno, *Shigella*, *Yersinia enterocolitica*, *Vibrio parahaemolyticus* y *Campylobacter*.

Investigación de *Salmonella*

Se pesan 25 g de alimento, y se añaden 225 ml de agua de peptona tamponada y se somete la mezcla a trituración, obteniéndose una dilución al 1:10. Se incuba a 37° C durante 24 horas. Se toman 0,1 ml, y se añaden a 10 ml de caldo Rappaport-Vassiliadis. Se incuba a 43° C durante 24 horas. También a partir del cultivo en agua de peptona, se toman 10 ml, y se añaden a 100 ml de caldo selenito cistina. Se incuba a 37° C durante 24 horas. Se subcultivan en medios sólidos de aislamiento: agar verde brillante rojo fenol y agar Rambach. Se incuba a 37° C durante 24 horas. En el agar verde brillante rojo fenol aparecen unas colonias de color rojizo y translúcidas, y en el agar Rambach, medio de cultivo cromogénico, aparecen unas colonias con centro rojo rodeadas de un halo transparente, como consecuencia de la fermentación del propilenglicol (11), y ello permite hacer una diferenciación de *Proteus* spp (12). A partir de las colonias que presentan un aspecto típico, se realizan las pruebas bioquímicas en dispositivos comerciales como BBL® Enterotube™ II (Becton Dickinson, Germany). Aquellas colonias que presentan un patrón bioquímico característico de *Salmonella*, se confirman mediante serología eliminando primero las cepas autoaglutinables. Se toma una porción de la colonia y obtiene una suspensión en solución salina fisiológica. Las cepas no autoaglutinables, se enfrentan, a antisueros polivalentes somáticos (13), Bacto *Salmonella* O Poly A-I y Vi (Difco Laboratories, USA), utilizando un control positivo y negativo. Las cepas consideradas en el laboratorio como *Salmonella*, se remiten al Centro Nacional de Referencia para *Salmonella* (Instituto de Salud Carlos III, Majadahonda, Madrid), para su tipificación completa.

Investigación de *Escherichia coli* enteropatógeno

La investigación de *Escherichia coli* enteropatógeno en alimentos resulta difícil, ya que no existen medios selectivos

específicos para los distintos tipos de cepas, por ello los métodos de investigación difieren de los utilizados para el *Escherichia coli* clásico, debido a que las formas patógenas son anerógenas, no fermentan la lactosa o la fermentan tardíamente, y algunas cepas patógenas humanas son inhibidas por las sales biliares, no resisten las operaciones de enriquecimiento, y en el caso de la serovariedad O157:H7, no crece a 44,5° C (14).

Se pesan 25 g de alimento y, se depositan 0,1 ml de cada una de las diluciones decimales, 10^{-1} a 10^{-5} , en placas de caldo trip-tona peptona de soja (TSB) más agar (15 g/l de agua destilada), sembrando dos placas por cada dilución. Se extienden convenientemente los inóculos, dejando las siembras durante 5-6 horas a temperatura ambiente. Transcurrido este tiempo se cubre cada placa con 20 ml de agar MacConkey. Se deja solidificar y se incuba a 44° C durante 18-24 horas. Las colonias sospechosas se someten a pruebas bioquímicas mediante batería API 20E® (Bio Merieux, France).

Investigación de *Shigella*

Se pesan 25 g de muestra, y se añaden 225 ml de caldo EE de Mossel, obteniéndose una dilución al 1:10. Tras una incubación a 37° C durante 18-24 horas, las muestras fueron subcultivadas en agar MacConkey y en agar XLD, incubándose a 37° C durante 24 horas. Las colonias sospechosas de pertenecer al género *Shigella* se siembran en el dispositivo de pruebas bioquímicas BBL® Enterotube™ II.

Investigación de *Campylobacter*

En un trabajo publicado por Robinson (15), señala que la dosis infectiva es baja, alrededor de 2-3 microorganismos/g de alimento; por tanto es necesario efectuar un enriquecimiento de la muestra.

Al tratarse de un microorganismo exigente, requiere medios de cultivo selectivos muy complejos y atmósfera microaerófila.

Se pesan 25 g de alimento, y se añaden 225 ml de caldo de enriquecimiento más suplemento Skirrow. Se incuba a 43° C durante 24-48 horas. La adición de antibióticos (vancomicina, polimixina y trimetoprim) que componen el suplemento elimina el crecimiento de la flora entérica normal, como coliformes, algunas especies de *Proteus* y *Enterococos*. A partir de aquí se siembra en agar Skirrow, incubando a 43° C durante 24-48 horas y en atmósfera microaerófila (5% O₂; 10% CO₂; 85% N₂).

La confirmación de las colonias sospechosas, se practica mediante estudio microscópico de contraste de fases, para observar la movilidad oscilatoria típica. Las pruebas bioquímicas que se estudian para *Campylobacter* son: catalasa, oxidasa, sensibilidad al ácido nalidíxico e hidrólisis del hipurato.

Investigación de *Yersinia enterocolitica*

La dosis mínima infectiva (DMI), es elevada para las serovariedades patógenas, se estima que se sitúa alrededor de 10⁹ unidades formadoras de colonias (ufc)/g de alimento (16).; por

tanto a partir de la serie de diluciones decimales, 10^{-1} a 10^{-9} , se siembra con asa de platino sobre la superficie bien seca de agar CIN de Schiemann, con la finalidad de detectar los serotipos patógenos. Se incuba a 31° C durante 24-48 horas.

Las pruebas bioquímicas que se utilizan para identificar las colonias sospechosas son las siguientes: oxidasa, fermentación de la glucosa, ureasa, citrato y movilidad a 20-25° C.

Investigación de *Clostridium perfringens*

Partiendo de la serie de diluciones decimales, 10^{-1} a 10^{-5} , y utilizando dos tubos por dilución, se inocula 1 ml de las diluciones en agar sulfito polimixina sulfadiazina (SPS), fundido y atemperado a 45° C, de tal manera que se alcance el fondo del tubo. Se coloca un tapón de parafina, y se incuba a 46° C durante 18-24 horas, no observándose colonias de color negro. No se trata de un medio de cultivo especialmente selectivo (17), puesto que la mayor parte de los *Clostridium* spp, por su acción sulfito reductora, reducen el sulfito a sulfuro. Al incorporar en su composición sulfadiazina, inhibe las bacterias Gram negativas.

Puesto que *Clostridium perfringens* apenas esporula en los alimentos, se debe de evitar el calentamiento de las diluciones, ya que se podrían destruir formas vegetativas.

Investigación de *Enterobacteriaceae*

Muchas *Enterobacteriaceae* no pertenecientes a los tipos clásicos enteropatógenos, se ha comprobado que producen gastroenteritis (18), tal es el caso de algunas especies de los géneros *Proteus*, *Klebsiella*, *Citrobacter*, *Kluyvera*, *Enterobacter* y *Edwardsiella*.

A partir de las diluciones decimales, 10^{-1} a 10^{-9} , se siembra 1 ml por duplicado en placas de Petri, añadiendo a continuación agar verde biliado rojo violeta glucosa (VRBG). Una vez solidificado se añade una segunda capa. Se incuba a 37° C durante 24 horas. Las colonias típicas presentan aspecto rojo violáceo rodeadas de un halo de igual color, se siembran en el dispositivo comercial API 20E®; si bien, antes se realiza la prueba de la oxidasa.

Investigación de *Bacillaceae*

Dentro del género *Bacillus* existen otras especies patógenas que pueden ser transmitidas por alimentos, entre ellos se encuentran *Bacillus licheniformis*, *Bacillus subtilis*, *Bacillus brevis*, *Bacillus pumilus* y *Bacillus sphaericus* (19).

A partir de las diluciones del alimento, del orden de 10^{-1} a 10^{-9} , se siembran 0,1 ml sobre la superficie seca de agar para recuento en placa (PCA). Se incuba a 37° C durante 24 horas. A partir de las colonias con crecimiento extenso, y que se comportan como Gram positivas y catalasa positivas, se realiza una microscopía de contraste de fases para efectuar una clasificación por grupos del bacilo, según la morfología de las esporas. Cuando no había una esporulación suficiente, se siembran en el medio Finley-Fields, incubando a 37° C 24 horas. La microscopía

pía de contraste de fases, evidencia microorganismos de morfología bacilar, con esporas elipsoides, que originan hinchazón del esporangio. Las pruebas bioquímicas se llevaron a cabo mediante galerías API 50 CHB y API 20 E®.

Investigación de *Staphylococcus aureus* enterotoxigénico

A partir de las diluciones decimales, 10⁻¹ a 10⁻⁵, del alimento se siembran 0,1 ml sobre placas de Petri con agar Baird-Parker, y se incuba a 37° C durante 24 horas. Las colonias de color negro y lecitinasas positivas, se someten a pruebas de aglutinación látex (20) Staphaurex® (Murex Diagnostics Limited, England) para detectar caracteres de patogenicidad: proteína A y factor de agregación.

En ocasiones la técnica de recuento de *Staphylococcus aureus* tiene un valor limitado, sobre todo en alimentos calentados, en los que a pesar de que no se recuenten estafilococos vivos, puede persistir la enterotoxina que habían elaborado previamente.

Investigación de *Bacillus cereus*

En todos los casos de intoxicación por *Bacillus cereus*, los alimentos implicados, pueden haber sido cocinados o tratados de otro modo por el calor, pero no fueron enfriados con rapidez. En estas circunstancias, las escasas esporas supervivientes al cocinado pudieran germinar y multiplicarse las células vegetativas y producir enterotoxinas.

Se depositan 0,1 ml de las diluciones decimales del alimento, 10⁻¹ a 10⁻⁵, en la superficie de agar *Bacillus cereus*, y se incuba a 32° C durante 24-48 horas. Las colonias sospechosas de pertenecer a *Bacillus cereus*, se confirman mediante examen microscópico de contraste de fases, y mediante galerías 50 CHB y API 20 E® (Bio Merieux, France). Utilizando un programa de ordenador diseñado, facilita la utilización de las características taxonómicas más útiles, y una mejor lectura e interpretación de resultados.

RESULTADOS

En 3 de los brotes, el 27,27% (3/11), la sintomatología de los afectados cursaba con fiebre, vómitos y diarrea. Aunque también existe síndrome febril en otro, pero acompañado de faringitis y diarrea. En el resto de los brotes existía diarrea, un 54,54% (6/11); y vómitos y diarrea, un 9,10% (1/11). En la tabla 3 se presenta la sintomatología de los afectados, el examen bacterioscópico, el alimento ingerido y los microorganismos identificados. En 3 muestras, el 3,65% (3/82), procedentes de tres brotes distintos, se obtiene un biotipo para *Salmonella* BBL® Enterotube™ II: 37051. Esta cepa fermenta la glucosa con producción de gas, fermenta la arabinosa y dulcitol, produce lisina decarboxilasa, ornitina decarboxilasa, SH₂ y utiliza el citrato como fuente de carbono. Presenta reacciones negativas ante las siguientes pruebas bioquímicas: indol, adonitol, lactosa, fenilalanina desaminasa, ureasa y oxidasa. La cepa en estudio

Tabla 3. Cuadro clínico, examen bacterioscópico, alimento ingerido y resultados de los análisis microbiológicos

Cuadro clínico	Examen bacterioscópico	Alimento ingerido	Microorganismos
Fiebre 38,5° C, vómitos y diarrea	1 /campo Bacilos Gram-	Huevos rellenos con mayonesa	<i>Salmonella</i> enterica subespecie I serotipo enteritidis 9,12: gm:-
Fiebre, náuseas, vómitos y diarrea	1 /campo Bacilos Gram-	Ensaladilla rusa	<i>Salmonella</i> enterica subespecie I serotipo enteritidis 9,12: gm:-
Fiebre, náuseas, vómitos y diarrea	1 /campo Bacilos Gram-	Tortilla de patata	<i>Salmonella</i> enterica subespecie I serotipo enteritidis 9,12: gm:-
Diarrea	1-2 /campo Bacilos Gram + esporulados	Sopa	<i>Bacillus</i> spp.
Vómitos y diarrea	1/ campo Cocos Gram+	Huevos con salsa	<i>Staphylococcus aureus</i> enterotoxigénico

resulta ser *Salmonella* enterica subespecie I serotipo enteritidis 9,12: gm:-.

Los recuentos de *Staphylococcus aureus* enterotoxigénico, en una muestra de huevos con salsa, procedente de otro brote, el 1,22% (1/82), ascienden a 1.106 ufc/g.

En una muestra de sopa, de otro brote, un 1,22% (1/82), se obtienen recuentos de *Bacillus* spp, de 1.109 ufc/g.

Los recuentos de *Enterobacteriaceae*, son variables dependiendo de la contaminación ambiental de la muestra. En la figura 1 se indican los porcentajes de los microorganismos hallados, respecto a la totalidad de las muestras analizadas.

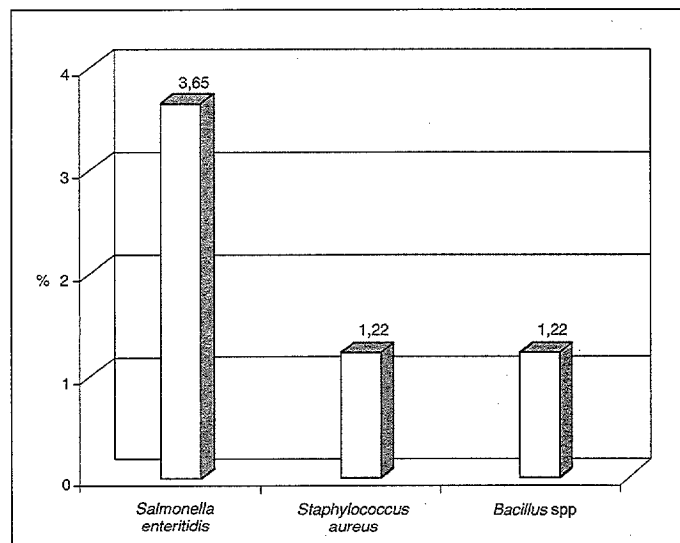


Figura 1. Porcentajes de microorganismos respecto al total de muestras analizadas.

DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos coinciden con los descritos por otros autores (21,22), al ser Salmonella el microorganismo más frecuentemente aislado en los brotes de infección alimentaria.

En la investigación microbiológica de muestras sospechosas de producir salmonelosis, se recomienda una técnica rápida (23), que consiste en sembrar directamente en medios sólidos a partir de las diluciones decimales.

En este estudio se ha optado por utilizar la técnica clásica, teniendo en cuenta que la dosis mínima infectiva (DMI), para algunos serotipos puede ser inferior a 10² ufc/g, y también pudiera existir, una inhibición del crecimiento por parte de la flora competitiva.

Actualmente existen diversos métodos, como ELISA (24), inmunomagnéticos (25), genéticos, tanto por hibridación del DNA como mediante reacción en cadena de la polimerasa (PCR) (26), que aunque no son métodos oficiales, permiten llegar a un diagnóstico de forma rápida.

Utilizando métodos inmunomagnéticos, Salmonella Screen Verify® (Vicam, USA) e inmunocromatográficos Unique® (Bio-ser, Barcelona), se ha conseguido aislar siguiendo las recomendaciones del fabricante, Salmonella typhimurium (Colección Española de Cultivos tipo n° 443) en muestras inoculadas con una dosis mínima infectiva (DMI) de 10³ ufc/g.

Se ha utilizado el caldo Rappaport-Vassiliadis, porque frente a otros medios como el caldo tetraciónato, reduce el tiempo de generación de Salmonella (27), y además inhibe más eficazmente las bacterias lactosa positivas, haciendo más fácil, la selección de las colonias en los medios en placa (28).

El medio agar verde brillante, se ha mostrado bastante selectivo. A pesar de ello, se han propuesto modificaciones para aumentar la selectividad (29), mediante la adición de sulfacetamida más mandelato sódico, con objeto de inhibir el crecimiento de Proteus y Pseudomonas aeruginosa.

Algunos serotipos como typhi y dublin, son sensibles a los medios que llevan verde brillante (30), por lo que se deben de utilizar aquellos medios de cultivo que no lo contienen o lo contienen en pequeñas cantidades.

La utilización de sistemas miniaturizados, supone un ahorro de tiempo y trabajo en relación a los métodos tradicionales, pero antes de seguir ciegamente las claves diagnósticas, deben estudiarse las propiedades fundamentales taxonómicas de los microorganismos para evitar identificaciones erróneas.

En un artículo (31) se encuentra una precisión del 99,2 % en 1.540 determinaciones con Enterotube®, y una precisión del 80,5% del sistema API®.

Como se puede observar en los resultados existe una relación entre alimentos derivados del huevo y el serotipo enteritidis. Este fenómeno es cada vez más frecuente en países como España (32), Reino Unido (33), donde se registra un incremento del serotipo enteritidis.

Podría estar relacionado con la transmisión intraovárica de Salmonella a través del oviducto, donde la clara se siembra con algunas células de Salmonella quedando inactivas. Pero si se localizan cerca de la yema, sus factores de crecimiento, permiten que se alcancen poblaciones elevadas. Existe también la posibilidad de una contaminación de la cáscara del huevo por

Salmonella, y luego contaminación del alimento. Publicaciones posteriores detallan más estos hallazgos, aislándose Salmonella de los órganos reproductores de las gallinas (34).

Otros autores (35), describen la existencia de portadores sanos de Salmonella. En otro estudio (36), efectuado sobre dos brotes de toxoinfección alimentaria por Salmonella, se comprobó que los huevos actuaban como reservorio y fuente de infección.

Los recuentos de *Staphylococcus aureus* enterotoxigénico, coinciden con los descritos por otros autores (37), en un brote por consumo de jamón, por lo que se considera suficiente número para producir enterotoxina. Este patógeno microbiano, también ocupa el segundo lugar, en cuanto a frecuencia de presentación en los brotes de toxoinfección alimentaria en algunas Comunidades Autónomas (38).

Los recuentos elevados de *Bacillus* spp. hallados, indica la presencia de este grupo de microorganismos en este tipo de alimentos, pero no se ha demostrado la producción de toxinas.

BIBLIOGRAFÍA

- Moreno García B. Importancia de los alimentos en la aparición de una segunda generación de enfermedades de la civilización. *Alimentaria* 1995; noviembre: 31-38.
- Ojeda Ortego J. Gastroenteritis agudas de causa alimentaria. *Clínica*. 1990; 3: 61-72.
- Mossel DAA, Moreno García B. Microbiología de los alimentos. Zaragoza: Ediciones Acribia, 1985: 40-41.
- Frazier WC. Microbiología de los alimentos. Zaragoza: Ediciones Acribia, 1981: 452-454.
- Evans JB, Anamba GA, Pate CA, Bergdoll MS. Enterotoxin production by atypical *Staphylococcus aureus* from poultry. *Journal of Applied Bacteriology* 1983; 54: 257.
- Harrigan WF, McCance ME. Métodos de laboratorio en microbiología de alimentos y productos lácteos. León: Ediciones Academia, 1979: 24-34.
- Harrigan WF, McCance ME. Métodos de laboratorio en microbiología de alimentos y productos lácteos. León: Ediciones Academia, 1979: 24-34.
- Lauer BA, Reller LB, Mirrett S. Comparison of acridine orange and Gram stains for detection of microorganisms in cerebrospinal fluid and other clinical specimens. *Journal of Clinic Microbiology* 1981; 14: 201.
- Alvarez MV, Boquet E, Fez Y. Manual de técnicas en microbiología clínica. Madrid: Ediciones AEFA, 1990; 21-22.
- Bourgeois CM, Leveau JY. Techniques d'analyse et contrôle dans les industries agroalimentaires. Paris: Ediciones Lavoisier Tec-Doc, 1991: 337-338.
- Gruenewald R, Henderson RW, Yappow S. Use of Rambach propylene glycol containing agar for identification of Salmonella spp. *Journal of Clinic Microbiology* 1991; 29: 2354-2356.
- Rambach A. New plate medium for facilitated differentiation of Salmonella spp from proteus spp and other enteric bacteria. *Applied and Environmental Microbiology* 1990; 56: 30-303.
- Miller RG, Tate CR, Mallinson ET. Improved XLT4 agar: small addition of peptone to promote stronger production of hydrogen-sulfide by Salmonellae. *Journal of Food Protection* 1995; 58: 115-119.
- Benezet A, De la Osa JM, Botas M, Olmo N, Pérez Florez F. Presencia de *Escherichia coli* O157: H7 en carnes y productos cárnicos españoles. *Alimentaria* 1995; mayo:51-55.
- Robinson DA. Infective dose of *Campylobacter jejuni* in milk. *British Medical Journal* 1981; 282: 1584.
- Benezet A, De la Osa JM, Botas M, Olmo N, Pérez Florez F. Investigación de *Yersinia enterocolitica* en carne de cerdo. *Alimentaria* 1992; marzo: 33-37.
- Pascual Anderson MR. Microbiología alimentaria: detección de bacterias con significado higiénico-sanitario. Madrid: Ediciones AGISA, 1989: 65-70.
- Regueiro Varela B. *Bacillus cereus*, *Estreptococos fecales*, *Pseudomonas* y otros agentes potencialmente productores de intoxicaciones alimentarias. *Symposium Intoxicaciones y toxoinfecciones alimentarias de origen bacteriano*. León, 1974: 199-200.

19. Sneath PHA. Endospore forming Gram positive rods and cocci. En: Holt JG, Krieg NR, Sneath PHA, Staley JT y Williams ST (eds). *Bergey's Manual of Determinative Bacteriology*. 9ª ed. Batilmore: Williams and Williams, 1993: 1104-1139.
20. Chang TC, Huang SH. Evaluation of latex agglutination test for rapid identification of *Staphylococcus aureus* from foods. *Journal of Food Protection* 1993; 56: 759-762.
21. Torregrosa A, Fagoaga FM, Moreno P, García M. Incidencia de *Salmonella* en productos cárnicos. *Alimentaria* 1991; julio-agosto: 27-28.
22. De Miguel C, Cano R, Hernández G, Tello O, Martínez Navarro F. Infecciones e intoxicaciones alimentarias. Estudio de los brotes notificados. *Ciencias Veterinarias* 1992; 5: 23-38.
23. Pascual Anderson MR. Microbiología alimentaria: detección de bacterias con significado higiénico-sanitario. Madrid: Ediciones AGISA, 1989:89-137.
24. Bainoti AE, Remondetto G, Beccaria A, Claus JC, Marcipar A. About an improvement of enzyme-immunoassay for detection of *Salmonella* in poultry products. *Microbiologie-Aliments-Nutrition* 1992; 10, 419-425.
25. Holt SP, Richart KG, Greene CR. Rapid detection of *Salmonella enteritidis* in pooled liquid eggs samples using a magnetic bead-ELISA system. *Journal of Food Protection*, 1995; 58: 967-972.
26. D' Aoust JY, Senell Greco P, Mozola MA, Colvin RE. Performance assessment of the Genetrak colorimetric probe assay for the detection of foodborne *Salmonella* spp. *Journal of Food Protection* 1995; 58:1069:1076.
27. Jones DD, Law R, Bej KA. Detection of *Salmonella* spp in oysters using polymerase chain reaction (PCR) and gene probe. *Journal of Food Protection* 1993; 53: 1191-1197.
28. Beumer RR, Silvis CJM, Kapelmacher EH. Proceedings 2nd World Congress Foodborne. *Infections and Intoxications*. Berlín. 1986; 426-430.
29. Kalapothaki V, Vassiliadis P, Mavrommati CH, Trichopoulos D. Comparison of Rappaport-Vassiliadis enrichment medium and tetrathionate brilliant green broth for isolation of *Salmonellae* from meat products. *Journal of Food Protection* 1983; 46:618-621.
30. Jones DD, Collins P, Hayle AJ. The effect of sodium sulphacetamida and sodium mandelate in brilliant green agar on the growth of salmonella. *Journal of Applied Bacteriology*, 1984; 57:423-428.
31. Kelly MT, Latimer JM. Comparison of the automicrobic system with API, enterotube, micro ID, micromedia systems and conventional methods for identification of enterobacteriaceae. *Journal of Clinic Microbiology*. 1980; 12: 659.
32. Pérez Tello O, Mata M, Fuente J. Foodborne infections and intoxications outbreaks evolution in Spain 1976-1984. Proceedings 2nd World Congress Foodborne. *Infection and Intoxications*. Berlín. 1986; 104-109.
33. Plummer RAS, Samantha JB, Dodd CER. *Salmonella* contamination of retail chicken products sold in the UK. *Journal of Food Protection* 1995; 58: 843-846.
34. Fajardo TA, Anantheswarn RC, Puri VM, Knabe J. Penetration of *Salmonella enteritidis* into eggs subjected to rapid cooling. *Journal of Food Protection* 1995; 58: 473-477.
35. Carbonell Pernia MC, Garcés Toledano F, Cayado Santana L, Machuca Gómez M, Davara Rodríguez C, Alonso Fuentes M. Implicación de portadores sanos de *Salmonella* en intoxicaciones alimentarias. *Reunión Científica de Microbiología de Alimentos*. Madrid. 1986; 29.
36. González Hevia MA, Margolles M, Llana J, Mendoza MC. Aplicación de métodos fenotípicos y moleculares en la tipificación de cepas de *Salmonella enterica* causantes de dos brotes de toxiinfección alimentaria. XIV Congreso Nacional de Microbiología. Zaragoza. 1993;222
37. Marín ME, Cornejo I. Toxiinfecciones e intoxicaciones por consumo de jamón serrano: revisión. *Anales de bromatología* XLIII-1 1991: 69-75.
38. Vanaclocha H *et al.* Estudio epidemiológico de los brotes de toxiinfección alimentaria en la Comunidad Valenciana 1985-1989. *Ciencias Veterinarias* 1992; 5:11-22.

Complicaciones de la cirugía de la mano relacionadas con el uso del torniquete neumático

M. S. Serrano Atero¹, A. Cañas Pedrosa², F. Mesa³

Med Mil (Esp) 1999; 55 (3): 145-147

RESUMEN

Antecedentes y objetivos. El uso de torniquetes alrededor de las extremidades para eliminar el sangrado intraoperatorio es una técnica habitual en cirugía ortopédica. El objetivo del presente estudio ha sido evaluar la aparición de complicaciones relacionadas con el uso del torniquete en pacientes sometidos a cirugía del miembro superior. **Material y método.** Realizamos un estudio retrospectivo en todos los pacientes intervenidos en nuestro centro hospitalario por síndrome del túnel carpiano, en el periodo comprendido entre enero de 1995 y diciembre de 1997. En el examen preoperatorio se determinaron la presencia de factores de riesgo e indicadores de enfermedad arterial periférica y en todos los casos se habían recogido los siguientes parámetros: edad, sexo, presión de inflado del manguito y tiempo de isquemia. **Resultados.** Fueron evaluados 247 pacientes con una edad media de 52 años, siendo el 62% mujeres. De ellos 97 eran hipertensos y 71 fumadores, 16 padecían diabetes mellitus y 3 presentaban enfermedad coronaria. La presión de inflado del manguito fue de 135 mmHg en el 36% de los casos y de 250 mmHg en el 64%. En cuanto a la incidencia de efectos secundarios, cuatro pacientes refirieron dolor provocado por la presión del manguito, un paciente presentó un «síndrome de la mano postisquémica». No se detectó ningún caso de parálisis transitoria o definitiva. **Conclusiones.** Aunque el empleo del torniquete neumático es una necesidad que se acompaña de riesgos potenciales, cuando se lleva a cabo de forma cuidadosa, adaptando el manguito a las necesidades de la intervención y a las características del propio paciente, se convierte en una técnica útil y de riesgo razonable. El control de la presión constituye la prevención esencial contra la aparición de parálisis, pero también se debe de prestar atención al tiempo de isquemia.

PALABRAS CLAVE: Torniquete neumático - Isquemia - Cirugía.

INTRODUCCIÓN

En cirugía ortopédica es una práctica habitual la utilización de torniquetes alrededor de las extremidades para eliminar el sangrado y proporcionar las mejores condiciones operatorias.

Las técnicas originales, con torniquetes elásticos como la venda de Esmarch o el vendaje con lámina de goma de Martín, presentaban un riesgo elevado de provocar lesiones de nervios periféricos, produciendo con frecuencia parálisis de los nervios radial, cubital, mediano y ciático poplíteo externo. El empleo del torniquete neumático ha disminuido considerablemente el riesgo de parálisis de los nervios periféricos en comparación con las técnicas originales. Sin embargo, tampoco está exento de potenciales complicaciones y siguen publicándose trabajos que describen lesiones que pueden ir desde simples parestias transitorias, que desaparecen sin secuelas en pocos días, a parálisis completas, que a veces se recuperan en varios meses o bien permanecen como parálisis definitivas (1).

Las complicaciones producidas por la aplicación del torniquete se deben a factores mecánicos y biológicos. Los factores mecánicos pueden ser: 1) presión excesiva o presión mal distribuida que aplasta las estructuras anatómicas situadas por debajo; 2) presión insuficiente que produce congestión pasiva de la extremidad, con infiltración hemorrágica del nervio y 3) aplicación del manguito sin tener en cuenta la anatomía local. El factor biológico implicado es la isquemia, provocada por la permanencia del torniquete durante un tiempo excesivamente prolongado (2).

Aunque se discute si la parálisis se debe a la presencia de compresión localizada o a isquemia prolongada, es probable que los dos factores actúen conjuntamente. Sin embargo, el hecho de que desde que se impuso el uso de manguitos neumáticos hayan disminuido significativamente el número de complicaciones, pone de manifiesto el papel predominante de la compresión localizada respecto a la isquemia. Es probable que la mayor parte de las parálisis definitivas sean debidas a una compresión excesiva o al cizallamiento producido durante la exanguinación del miembro (1); así, Lundborg halló una correlación entre la intensidad del edema endoneural y la presencia de lesiones nerviosas irreversibles, donde la compresión del manguito juega un papel más importante que la isquemia (3).

No se ha determinado con exactitud a qué presión se debe inflar el torniquete ya que la presión correcta depende de factores como la edad, la presión arterial y el tamaño de la extremidad. Reid determinó la presión requerida en el torniquete midiendo la presión necesaria para obliterar el pulso periférico usando un

¹ FEA Anestesióloga y R. H. Clínico S. Cecilio. Granada.

² FEA Anestesióloga y R. H. Comarcal. Antequera.

³ Mir de Traumatología. H. Clínico S. Cecilio. Granada.

Dirección para correspondencia: Dra. Dña. María S. Serrano Atero. Avda. Andalucía, s/n. Edif. Samoa, 1, 4.º A. C.P. 18014 Granada.

Recibido: 9 de abril de 1999

Aceptado: 7 de julio de 1999

estetoscopio doppler. A la cifra obtenida le agregó de 50 a 75 mmHg para cubrir la circulación colateral y los cambios de la presión arterial. De esta forma, presiones de 135 a 225 mmHg para la extremidad superior y de 175 a 305 mmHg para la extremidad inferior fueron satisfactorias para mantener un campo quirúrgico exangüe. La mayoría de autores recomiendan una presión de 50 a 70 mmHg o de 100 a 150 mmHg por encima de la presión sistólica para cirugía de la extremidad superior o extremidad inferior, respectivamente (1).

Aunque la parálisis parece debida a una compresión nerviosa directa, sería imprudente concluir que la isquemia prolongada no es peligrosa. Así, no debemos olvidar otra complicación, menos grave pero más frecuente, el «síndrome de la mano postisquémica», un cuadro autolimitado descrito por Brumel, que asocia edema, rigidez articular, modificaciones de la coloración y parestias con disminución de la fuerza muscular en la mano. Esta complicación se produce, cuando el torniquete se mantiene de forma prolongada en pacientes con circulación deficiente por edad avanzada, traumatismo anterior, diabetes, arteriosclerosis... (1).

No obstante, no existen criterios unánimes respecto al tiempo que debe permanecer el torniquete y la regla que desaconseja mantener este más de una hora es transgredida con frecuencia siendo común encontrar tiempos de isquemia superiores a dos horas sin complicaciones aparentes (1).

MATERIAL Y MÉTODO

El objetivo del presente estudio ha sido evaluar la aparición de complicaciones relacionadas con el uso del torniquete neumático en pacientes sometidos a cirugía del miembro superior por síndrome del túnel carpiano.

Realizamos un estudio retrospectivo en 247 pacientes intervenidos quirúrgicamente por síndrome del túnel carpiano, en el período comprendido desde enero de 1995 a diciembre de 1997. En la anamnesis y el examen preoperatorio se habían determinado la presencia de factores de riesgo e indicadores de enfermedad arterial periférica como hipertensión, tabaquismo, diabetes mellitus, enfermedad coronaria y antecedentes de cirugía arterial previa sobre carótida, aorta o coronarias. Además, en todos los casos se habían recogido los siguientes parámetros: edad, sexo, presión de inflado del torniquete durante la cirugía y tiempo de isquemia.

Todas las intervenciones se realizaron tras la exanguinación del miembro mediante vendaje de Esmarch y la colocación de un torniquete neumático con bomba manual y manómetro.

RESULTADOS

De los 247 pacientes revisados, 97 eran hipertensos (39,2%) y 71 fumadores (28,7%), 16 padecían diabetes mellitus (6,4%) y 3 presentaban enfermedad coronaria (1,2 %).

La edad media fue de 52 años (intervalo 24-63), con un predominio de mujeres (62%) con respecto a los varones (38%). El tiempo medio de isquemia fue de 54 minutos (intervalo 15-90). La presión de inflado del manguito fue de 135 mmHg en el 36% de casos y de 250 mmHg en el 64% restante.

En los pacientes en que la presión de inflado del torniquete fue de 135 mmHg no detectamos ninguna complicación. En los pacientes en que la presión se mantuvo en 250 mmHg la incidencia de complicaciones relacionadas con el torniquete fue la siguiente: 4 enfermos (1,6%), sin factores de riesgo, refirieron dolor provocado por la presión del manguito, pero en todos los casos desapareció espontáneamente en las 6 horas siguientes a la cirugía. Un paciente de 62 años con antecedentes de diabetes e hipertensión arterial presentó un "síndrome de la mano postisquémica", desapareciendo las lesiones sin dejar secuelas en 48 horas. No se detectó ningún caso de parálisis transitoria o definitiva.

DISCUSIÓN

Desde la introducción del torniquete neumático se han realizado numerosos estudios intentando establecer un nivel de presión y un tiempo de isquemia que permitan llevar a cabo la cirugía dentro de unos límites de seguridad para el paciente.

Michelson y Perry estudiaron, en 446 pacientes, la presencia de complicaciones neurológicas y vasculares asociadas con el uso de manguito neumático en el tobillo, para cirugía del pie. Con un tiempo medio de isquemia de 49,2 minutos y una presión media de 100 mmHg por encima de la presión arterial sistólica no encontraron ninguna complicación debida al torniquete (4).

Lichtenfield también revisó el uso del torniquete neumático en pacientes sometidos a cirugía del pie, encontrando que, con un tiempo de isquemia de hasta 105 minutos y una presión media de 150 mmHg por encima de la presión sistólica, solo 2 pacientes presentaron dolor en la zona situada inmediatamente debajo del manguito, pero no encontró ninguna otra complicación (5).

Derny y Buckholz realizaron un estudio retrospectivo en 3027 pacientes intervenidos con la ayuda de un torniquete en el tobillo. La presión de inflado media fue de 325 mmHg y la duración de la isquemia osciló entre 30-90 minutos. Encontraron que del total de enfermos, 3 desarrollaron un síndrome postisquémico en el pie, equivalente al descrito por Brumel en la mano (6).

De Laurentis llevó a cabo otro estudio retrospectivo en 1182 pacientes operados de artroplastia total de rodilla con la ayuda de un torniquete en el muslo. En su trabajo analizó: a) la incidencia de isquemia crónica en miembros inferiores, b) las complicaciones por el efecto del torniquete y c) las medidas que deben llevarse a cabo para evitar estas complicaciones. Del total de enfermos estudiados, la incidencia de isquemia crónica fue del 2%, ocurriendo todas las complicaciones en los pacientes afectados de isquemia de miembros inferiores. Las lesiones más frecuentes fueron necrosis inducida por presión en los dedos del pie y el talón, ateroembolismo, oclusión del injerto fémoropoplíteo y oclusión poplíteo asintomática (7). El autor concluye que en pacientes afectados de isquemia de miembros inferiores con ausencia de calcificación arterial la cirugía con torniquete puede llevarse a cabo con seguridad. Sin embargo, en enfermos con antecedentes de cirugía de by-pass fémoropoplíteo o calcificación de este territorio aun en ausencia de isquemia sintomática, la intervención debe llevarse a cabo sin torniquete para evitar las complicaciones derivadas por este.

Complicaciones de la cirugía de la mano por el uso de torniquete neumático

En pacientes sometidos a cirugía de la mano bajo condiciones de isquemia se han estudiado las modificaciones en las enzimas lácticodeshidrogenasa (LDH), creatinfosfoquinasa (CPK) y aldolasa, detectando cambios indicativos de alteraciones metabólicas isquémicas a partir de 3 horas, considerando seguros tiempos de isquemia de 2 horas y media (8).

Aunque el empleo del torniquete neumático es una necesidad que se acompaña de riesgos potenciales, cuando se lleva a cabo de forma cuidadosa, adaptando el manguito a las necesidades de la intervención y a las características del propio paciente, se convierte en un instrumento útil y de riesgo razonable. Para ello, es necesario que sea aplicado por una persona experimentada, no debiendo delegar esta tarea a personas que no conocen la técnica.

El control de la presión, que debe mantenerse lo más baja posible, constituye la prevención esencial contra la aparición de parálisis, pero también se debe prestar atención al tiempo de isquemia.

BIBLIOGRAFÍA

1. Tubiana R. *Traité de Chirurgie de la main*. Tome 2. «Techniques chirurgicales. Traumatismes de la main». Paris: Masson, 1984.
2. Crenshaw AH. *Cirugía ortopédica. «Técnicas quirúrgicas»*. 7ª ed. Madrid: Panamericana, 1988.
3. Lundborg G. Structure and función of the intraneural microvessels as related to trauma, aedema formation and nerve function. *J. Bone J. Surg.*, 57-A, 938-948, 1975.
4. Michelson JD., Perry M. Clinical safety and efficacy of calf tourniquets. *Foot Ankle Int* 1996; 17(9): 573-5.
5. Lichtenfield NS. The pneumatic ankle tourniquet with ankle block anesthesia for foot surgery. *Foot Ankle* 1992; 13(6): 344-9.
6. Derner R., Buckholz J. Surgical hemostasis by pneumatic ankle tourniquet during 3027 pediatric operations. *J. Foot Ankle Surg* 1995; 34(3): 236-46.
7. DeLaurentis DA. *et al.* Arterial and ischemic aspects of total knee arthroplasty. *Am J Surg* 1992; 164(3): 237-40.
8. Rupinski S. Effect of tourniquet ischemia of the arm on changes in selected parameters of muscle metabolism. *Ann Acad Med Stetin* 1989; 35: 131-43.

Respuesta del cortisol salival durante el salto de paracaídas automático y manual

J. M. García Manso¹, F. Ortega Santana², J. L. Trigueros³

Med Mil (Esp) 1999; 55 (3): 148-152

RESUMEN

Está ampliamente demostrado que la práctica deportiva es causa de elevados niveles de estrés en muchos individuos, especialmente cuando el deporte practicado supone un riesgo físico elevado para su practicante. Como consecuencia, numerosos sistemas del organismo sufren alteraciones funcionales. Dentro de estas alteraciones, la alteración de los centros vegetativos (sistemas simpático-adrenérgico y hipofisario-adrenocortical) tienen una especial relevancia. El motivo del presente estudio fue ver como responde el cortisol (medido a través de la concentración en saliva) en sujetos sometidos a una elevada situación de riesgo (salto en paracaídas) en dos de sus modalidades: durante el primer salto con apertura automática del paracaídas y cuando un nuevo factor de incertidumbre es incorporado a la actividad (apertura manual del paracaídas). Catorce sujetos sanos estudiantes de educación física (edad media $22,44 \pm 2,68$ años), sin experiencia previa en la práctica de paracaidismo, participaron en el estudio. Se determinó el cortisol por RIA en saliva que se obtuvo antes y después del primer salto (apertura automática del paracaídas) y antes y después del último salto (apertura manual del paracaídas). Los resultados muestran que el estrés psicológico, motivado por la actividad propia del salto, conlleva un incremento en los niveles del cortisol salival, el cual llega a aumentar un 43,92%. Cuando un nuevo factor de riesgo fue introducido, se observó en los componentes de la muestra un comportamiento similar del cortisol en saliva antes de que el aterrizaje tuviera lugar. Después de llegar a tierra, tras el salto con apertura manual, los niveles de cortisol eran más elevados que en el caso anterior, de la misma forma que su evolución posterior fue de una disminución más rápida de los niveles de cortisol que los encontrados en el primer salto con apertura automática. Pensamos que los efectos propios del aprendizaje obtenido durante el experimento, ayudan a controlar la respuesta del sistema simpático-adrenal, pero cuando los efectos de la actividad son desconocidos o se incluye un factor nuevo a la tarea, la respuesta es similar que la manifestada entre sujetos sin experiencia.

INTRODUCCION

Los sujetos que participan en deportes que conllevan un elevado riesgo físico (paracaidismo, motorismo, automovilismo, etc.), sufren alteraciones funcionales que provocan, en ocasiones, profundas modificaciones del estado de la homeostasis del organismo. Una alteración que resulta especialmente importante y evidente, es la que resulta de la estimulación de los principales centros neurovegetativos, como es el caso de los sistemas simpático-adrenérgico y hipofisario-adrenocortical.

Esta situación ha sido descrita para diferentes actividades deportivas como el montañismo (Mace y Carroll, 1985), la gimnasia artística (Mace y Carroll, 1986; Kerr y Leith, 1993), el motocross (Collings y Doherty, 1993), el salto de trampolín (Palomino et al., 1996) y otros deportes en los que las situaciones de inseguridad respecto a la integridad física del ejecutante son de menor importancia que en los deportes antes mencionados.

Los trabajos de Cannon (1932) fueron el referente de partida para los estudios sobre la respuesta neuroendocrina en situaciones de alto estrés, comprobando una intensa estimulación del sistema nervioso vegetativo en animales en situaciones de elevado estrés. Posteriormente, el endocrinólogo canadiense Seyle define lo que denominó «la respuesta inespecífica del cuerpo a

cualquier exigencia» (Seyle, 1975), a la que llegó cuando observó que al lado de reacciones típicas, surgen, independientemente del carácter del estímulo actuante, unas reacciones atípicas, siempre las mismas, que aparecen paralelamente a las reacciones propias de cada enfermedad. De sus observaciones se desprende que es la glándula pituitaria (adenohipófisis) y la corteza suprarrenal las principales desencadenantes de lo que denominó *Síndrome General de Adaptación*.

Paralelamente, otro mecanismo importante que se activa es el mediado por las catecolaminas. La respuesta de los tejidos periféricos al incremento de catecolaminas depende de la interacción de estas hormonas con sus receptores localizados en la superficie de las células. Con la excepción de los receptores β_2 del lecho vascular que responden más intensamente a la adrenalina que no a la noradrenalina, la respuesta a ambas catecolaminas son agonistas potencialmente iguales para los receptores α y β adrenérgicos. Como ambos receptores se encuentran en la mayor parte de las células, la respuesta periférica a la estimulación simpático-adrenal está mediatizada por su existencia y comportamiento en cada tejido en particular, así como de diversos mediadores (hormonas, mediadores locales como las prostaglandinas, sustratos y otros factores).

Los niveles de respuesta al ejercicio, mostrada por el sistema nervioso vegetativo y el eje hipotalámico-adrenocortical, son ligeramente diferentes. La respuesta simpática ocurre inmediatamente, llegando al máximo con bajos niveles de intensidad del ejercicio, mientras que la otra vía, aunque tiene también una respuesta rápida, sus niveles de activación sufren cambios más lentos con el incremento de la carga y llegando a su límite máximo

¹ Departamento de Educación Física de la ULPGC.

² Departamento de Morfología de la ULPGC.

³ Base Aérea de Gando. Las Palmas.

Recibido: 10 de octubre de 1999.

Aceptado: 13 de diciembre de 1999.

cuando el ejercicio es muy intenso (Ostman, *et al.*, 1972; Hartley *et al.*, 1972; Young y Landsberg, 1983).

Parece demostrado, que existen diferentes vías neurales mediante las cuales los neurotransmisores actúan sobre el hipotálamo y directamente sobre la hipófisis para regular funciones endocrinas Schally (1978). Así mismo, Mason, *et al.* (1973) comprobaron como los niveles de catecolaminas (noradrenalina) aumentan en anticipación a la realización de esfuerzo físico, indicando que factores corticales son precursores de la respuesta simpática. Las funciones vitales del hipotálamo se producen a través de una combinación de nervios autónomos y somáticos, siendo también la región que actúa como interfase más importante entre la regulación nerviosa y endocrina, estando ésta última concentrada en el hipotálamo de los mamíferos.

Contrario al planteamiento de una respuesta inespecífica que siempre se desencadenará ante la aparición de un estímulo, se manifiestan otros investigadores, como es el caso de Miller (1969), el cual, basándose en el comportamiento de las respuestas automáticas, reclama una mayor prudencia a la hora de defender estos comportamientos funcionales.

El salto con paracaídas requiere un modesto compromiso metabólico durante su ejecución (Dal-Monte, *et al.*, 1989; Kopp *et al.*, 1978). Es una de las modalidades deportivas que implican mayor riesgo y precisan de un gran valor por parte de las personas que lo practican. Los niveles de estrés psicológico a los que ve sometido un sujeto a la hora de realizar un salto en paracaídas son enormes, especialmente cuando los niveles de experiencia previa son pequeños o nulos.

Una demostración del importante efecto que una actividad de estas característica tiene sobre el organismo, y más concretamente sobre el estrés emocional, son los trabajos de Wittels *et al.* (1994); López-Calbet y G.^a-Manso (1991); G.^a-Manso *et al.* (1997); Reid y Doerr (1970); Reid *et al.* (1971); Schane *et al.* (1967); Deroanne *et al.* (1975), Renemann *et al.* (1968), Sturdivant (1985), Vanuxem (1984), Garrard y Muramoto (1983), Konicke y Garrard (1982), McDonald y Kirkby (1990), Kopp *et al.* (1978), en los cuales todos ellos llegan a similares conclusiones. Wittels *et al.* (1994) encontraron que la frecuencia cardíaca, durante un salto nocturno de paracaídas, alcanzaba valores del 83-84.5% de la frecuencia cardíaca máxima medida en una prueba de esfuerzo en cicloergómetro, lo que concuerda con los datos encontrados en nuestra muestra. En el trabajo de G.^a-Manso *et al.* (1991), donde el salto fue realizado en óptimas condiciones ambientales y técnicas, pero con sujetos debutantes, la frecuencia cardíaca alcanzada durante el salto (monotorizada mediante cardiotaquímetro-Sport Tester Polar-4000) fue de 173 (+/-10,8) p/m, lo que representa un 87,3% (+/-7,6) de la reserva de frecuencia cardíaca.

Vemos, por lo tanto, como el paracaidismo ofrece unas características óptimas para el estudio de la respuesta al estrés psico-fisiológico del ser humano. En nuestro trabajo se analizó el comportamiento de dos hormonas como son el cortisol y la testosterona, aunque para el análisis del estrés sólo se utilizó la primera de ellas, la cual es un indicador fiable y de gran utilidad para comprender este complejo proceso.

La cinética del cortisol se realizó a partir de sus concentraciones en saliva. Los niveles de cortisol en saliva también ha sido

reconocido como un test válido de valoración de la respuesta hormonal (Katz, 1964; Shannon, 1959; Shannon, 1966a,b; Walker, 1978; Umeda, 1980; Bonnin, 1985; Vining, 1983; O'Connor, 1987; McCracken, 1989; Port, 1991), constituyendo un medio no invasivo y con menor riesgo dadas las características del trabajo realizado.

MATERIAL Y MÉTODOS

Muestra

Catorce estudiantes de educación física de la Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria de 22,44±2,68 años de edad, 69,4 kilos de peso, 8,53%±1,32 de porcentaje graso y 174,92±6,03 centímetros de estatura, participaron en el estudio. Ninguno de ellos había tenido previamente experiencias relacionadas con la práctica del paracaidismo, aceptando todos por escrito su voluntad de participar libremente en el estudio, una vez que los motivos y características del mismo le habían sido explicados. Previamente a la ejecución de los saltos, todos los participantes asistieron durante dos meses (dos días por semana) a un intenso curso donde aprendieron los aspectos teóricos y prácticos de esta modalidad deportiva, el cual fue impartido por profesorado altamente cualificado de la Brigada Paracaidista y del Ejército del Aire.

Muestras de saliva

Las concentraciones de cortisol en saliva fueron medidas mediante un equipo comercial de radioinmunoensayo (Stillwater MN 55082-0285), tomando como valores de referencia los niveles basales de cortisol de 20 sujetos sanos (18,9±7,8 nmol/L). Los errores Intra e Inter grupo fueron determinados en valores de un 6,8% y 9,4% respectivamente.

Se tomaron un total de 14 muestras de 5mm³ saliva, por cada uno de los sujetos de la muestra, durante el estudio, a lo largo del cual todos debieron respetar una serie de reglas de conducta básica, con el objeto de minimizar al máximo alteraciones artificiales de los niveles de cortisol. Estas normas fueron: 1) Buena hidratación el día previo a la obtención de la muestra; 2) Mantenimiento de los hábitos normales de vida; 3) Evitar esfuerzos de alta intensidad; 4) No mantener actividad sexual; 5) No tomar drogas ni alcohol; 6) No fumar durante tres horas previas a los controles; 7) No comer antes de realizar la primera toma, 8) No tomar ningún alimento tres horas antes a la obtención del resto de muestras.

A todos los sujetos se les tomó, cuatro días antes a la realización del primer salto, tres muestras de saliva en condiciones de reposo, a las 08.00 A.M., 16.00 P.M y 20.00 P.M., con la finalidad de conocer la cinética del cortisol a lo largo del día.

El día del primer salto, se tomaron seis muestras de saliva con la siguiente secuencia: 1) Cuando el sujeto llegaba al aeropuerto (entre las 07:00-08:00 A.M.); 2) En el avión momentos después del despegue; 3) Inmediatamente después de que el sujeto llegaba a tierra; 4) 30 minutos después de tomar tierra; 5) 60 minutos después de tomar tierra; 6) 90 minutos después de tomar tierra.

El día en que los sujetos tenían que realizar su séptimo salto (primero ejecutado con apertura manual), se repitió la secuencia de obtención de muestras, excepto en el caso de la sexta y última toma.

Ejecución de los saltos

El primer salto fue realizado, igual que los cinco siguientes, a una altura entre 600-800 metros, empleando un sistema automático de apertura, reforzado con un dispositivo adicional regulado con un altímetro que abriría el paracaídas a 200 metros del suelo en caso de emergencia. El séptimo salto fue ejecutado a una altura entre 1200-1400 metros pero con un sistema manual de apertura, incorporando, por razones de seguridad el sistema auxiliar antes descrito.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

El tratamiento estadístico de los datos se realizó empleando el paquete estadístico SPSS. El análisis de varianza para medidas repetidas fue utilizado para detectar el estrés relacionado con la respuesta del cortisol en saliva. El t-test de Student para datos apareados fue usado para evaluar otros parámetros. Valores de $p < 0,05$ fueron considerados como estadísticamente significativos.

RESULTADOS

La tabla 1 muestra los niveles de cortisol en situación de reposo, durante el primer salto con apertura automática y en el salto con apertura manual. Podemos apreciar cómo los niveles de cortisol son más elevados por la mañana, descendiendo a lo largo del día. Existen diferencias significativas entre los valores de la mañana y los obtenidos a las 16.00 P.M. ($p = 0,002$) y a las 20:00 ($p = 0,000$) del mismo día, así como entre los valores de las 16:00 P.M. y las 20:00 P.M. ($p = 0,001$).

Tabla 1. Niveles de cortisol en saliva en los tres temas. Valores expresados en nmol/L.

Toma	Basal	Apertura automática	Apertura manual
16:00 p.m.	10,62±3,23		
20:00 p.m.	6,79±2,86		
8:00 a.m.	22,99±13,25	26,74±11,25	29,49±10,82
Avión		18,26±7,67	26,46±6,46
Aterrizaje		32,56±10,82	35,59±15,36
30' después de aterrizar		29,37±13,09	23,37±12,24
60' después de aterrizar		19,90±11,08	16,19±8,04
90' después de aterrizar		17,31±10,01	

Cuando fueron analizados los niveles de cortisol en saliva durante el primer salto (apertura automática) (Tabla 2), se ve cómo el cortisol de la muestra realizada al llegar al aeropuerto se había incrementado en un 14,02% con respecto al día de control (26,74 nmol/L). Una vez en vuelo, los niveles de cortisol habían disminuido (18,26 nmol/L). Durante el salto la respuesta hormonal se había disparado, mostrando en el momento de llegar a tierra incrementos de un 43,92% (32,56 nmol/L) ($p = 0,001$), comportamiento que se repitió en todos los sujetos de la muestra excepto uno que apenas incrementó sus valores (35,50 nmol/L), el cual al llegar al aeropuerto (08:00 AM) tenía una concentración de cortisol en saliva muy elevada (31,30 nmol/L vs valores medio de 26,74 nmol/L).

Tabla 2. Valores P para el T-test para datos apareados observados en cada fase del salto con apertura automática (*=diferencia significativa)

	Basal	Avión	Aterrizaje	30' Aterrizaje
Avión	0,043 *			
Aterrizaje	0,236	0,001*		
30' después de aterrizar	0,576	0,034*	0,442	
60' después de aterrizar	0,125	0,734	0,007*	0,007*

Treinta minutos después de que los sujetos habían aterrizado, los niveles de cortisol seguían elevadas, pero mostrando una ligera tendencia a disminuir. Sin embargo, a los 60' y 90' la disminución ya mostraba valores estadísticamente significativos ($p = 0,007$ y $p = 0,004$ respectivamente).

Durante el último salto, realizado a mayor altura y con apertura manual, los datos muestran que los niveles de cortisol al llegar al aeropuerto eran ligeramente más altos (29,49 nmol/L). Estos niveles se mantuvieron durante la maniobra de despegue y ya en vuelo (26,46 nmol/L). Durante el salto, la respuesta hormonal fue todavía más elevada que la encontrada durante el primer salto (35,59 nmol/L vs 32,36 nmol/L). Sin embargo, esta respuesta fue seguida por una recuperación más rápida de los niveles de cortisol en saliva a los 30' (23,37 nmol/L) y 60' después de aterrizar (16,19 nmol/L) ($p = 0,000$).

Sin embargo, cuando se realizó el análisis de la varianza (one-way), reveló que ambos saltos son similares. De hecho, sólo existen diferencias significativas de los niveles de cortisol en saliva cuando los sujetos están en el avión ($p = 0,006$).

Tabla 3. Valores P para el T-test para datos apareados observados en cada fase del salto realizado con apertura manual (*=diferencia significativa)

	Basal	Aeroplane	Aterrizaje	30' Aterrizaje
Avión	0,343			
Aterrizaje	0,143	0,028*		
30' Aterrizaje	0,166	0,459	0,007*	
60' Aterrizaje	0,002*	0,006*	0,000*	0,003*

DISCUSIÓN

Saltos con apertura automática

Nuestros datos muestran con claridad cómo el estrés psicológico es un importante inductor del incremento de los niveles de cortisol. De acuerdo a lo visto en nuestros resultados, la ansiedad de los sujetos es suficiente para disparar los mecanismos descritos en el Síndrome General de Adaptación. La llegada al aeropuerto del primer día suponía un incremento del 14.02% con respecto a los valores obtenidos en reposo. No parece muy claro que los valores disminuyan durante el despegue o durante el vuelo, lo que podría estar motivado por el entorno y las palabras de ánimo que, habitualmente, utilizaban los preparadores antes del salto.

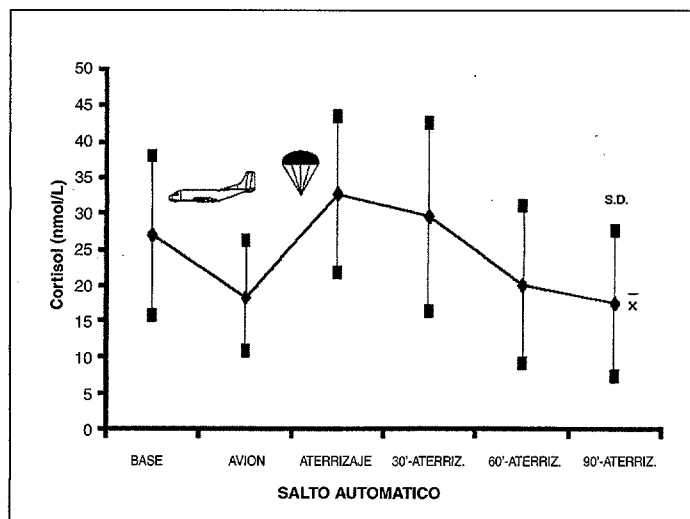


Figura 1. Evolución del cortisol en saliva durante un salto de apertura automática.

Coinciden los máximos valores de respuesta de cortisol con los momentos más peligrosos de la actividad (salto y vuelo). Un grupo de sujetos sometidos a un programa de desintoxicación por drogas que incluía, entre otras actividades de riesgo, la práctica del paracaidismo, señalaron que en el tiempo que transcurre entre el momento del salto y el de apertura del paracaídas, les proporcionaba sensaciones muy similares a las que tenían cuando consumían droga (Zuckerman, 1979).

Después de la llegada a tierra, la recuperación es constante, pero más importante conforme se incrementa el tiempo de estancia en tierra (30' y 60'). Estos datos coinciden con los mostrados por Davis (1981), Scavo *et al.* (1988) y Rudolph y McAuley (1995), quienes explicaron el comportamiento del cortisol en saliva como una consecuencia del estrés psicológico generado durante la práctica de una actividad deportiva.

Saltos con apertura manual

Rudolph y McAuley (1995) y Mathur *et al.* (1986), señalan que la ejecución de un entrenamiento o aprendizaje previo conduce a menores respuestas del sistema simpático-adrenal en situaciones psicológicas adversas, a la vez que a una disminución más rápida de los niveles de cortisol. Sin embargo, no dis-

ponemos de mucha información sobre lo que ocurre cuando un deportista entrenado es sometido a nuevas situaciones de riesgo. En este sentido, el séptimo salto de nuestro estudio (ejecutado con apertura manual) supuso un nuevo nivel de incertidumbre para los sujetos de nuestra muestra, lo cual quedó reflejado desde el momento de su llegada al aeropuerto para ejecutar esta nueva modalidad de salto. A primeras horas de la mañana, los niveles de cortisol eran ligeramente más altas que las encontradas durante el primer salto (29,49 nmol/L vs 26,74 nmol/L) y, lógicamente, que las que presentaron en situaciones de reposo. De forma similar, durante las fases de despegue y vuelo, los niveles de cortisol mostraban valores muy elevados, pudiéndose especular que el hecho de ser conscientes del nuevo reto que debían afrontar, supondría un estímulo muy fuerte que desencadenaría una respuesta general adaptativa superior a la observada hasta el momento, impidiendo que el sujeto pudiera relajarse suficientemente antes del salto. Algunos autores señalan que cuando los niveles de estrés ascienden por encima de unos valores determinados, la calidad de la respuesta del sujeto se ve seriamente comprometida (Powell y Verner, 1982; Gutiérrez y González de Martos, 1995), lo que puede suponer un riesgo añadido a la ejecución del salto.

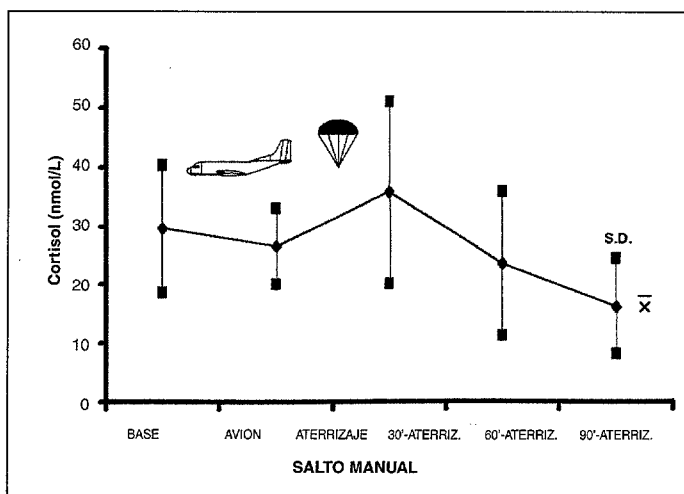


Figura 2. Evolución del cortisol en saliva durante un salto de apertura manual.

A pesar de esta respuesta acentuada, que se incrementa aún más durante el salto, la recuperación hacia los niveles de equilibrio (homeostasis) se hace más rápida, coincidiendo con lo observado por Rudolph y McAuley (1995) y Mathur *et al.* (1986). Los niveles descendieron desde 23.37 nmol/L a los 30' a 16.19 nmol/L a los 90' después de llegar a tierra.

Estos datos sugieren que la repetición de una actividad o situación estresante, permite una mejor respuesta del sistema simpático-adrenal. Sin embargo, cuando aparece una nueva situación de riesgo desconocida, el estrés psicológico induce a la estimulación de la respuesta adrenal, la cual se expresa a través de valores más altos de cortisol en saliva. El posible efecto positivo del entrenamiento (seis primeros saltos) se manifestó en la mejor recuperación una vez que el deportista llega a tierra.

En conclusión, este estudio muestra que el paracaidismo induce a un alto estrés psicológico, la cual conduce a una esti-

mulación muy elevada del eje hipotalámico-hipofisario-cortico-suprarrenal, que se expresa por un incremento del cortisol salival. Este comportamiento es similar al obtenido cuando, después de un proceso de aprendizaje y entrenamiento, aparece una nueva situación estresante en la tarea, que en nuestro caso se corresponde con la modificación del sistema de apertura del paracaídas.

Agradecimientos: Nuestro sincero agradecimiento al Mando Aéreo de Canarias, la Base Aérea de Gando, la Brigada Paracaidista, los Doctores Navarro y López-Calbet y los alumnos participantes en la investigación.

BIBLIOGRAFÍA

- Adelcreutz, H., Harkonen, M., Kouppasalmi, K., Kusonen, H., Naveri, H., Rehunen, S. Effect of training on plasma anabolic and catabolic steroid hormones and their response during physical exercise. *International Journal of Sports Medicine* 7: 27-29 (1986).
- Cannon, WB. The window of the body. Norton. New York. (1932).
- Collings, D., Doherty, M. Performance enhancement in motocross: A case study of the sport science team in action. *The Sport Psychologist* 7(3): 290-297 (1993).
- Dal-Monte, A., Gallozzi, C., Faina, M., Tranquilli, C., Biffi, A., Menchinelli, C., Fiaccarini, L. Fisiologia degli sport aviatori. (Physiology of aeronautical sports). *Rivista-di-cultura-sportiva* 8 (16): 39-44 (1989).
- Davis, H., Gass, G., Bassett, J. Serum cortisol response to incremental work in experienced and naive subjects. *Psychosomatic Medicine* 43: 127-132 (1981).
- Deroanne, R., Cession-Fossion, A., Juchmes, J., Servais, J.C. Petit, J.M. Telemetric control of heart rate adaptation during automatic and free-fall parachute jumps. *Aviation Space Environ. Medicine* 46: 128-131 (1975).
- G.^a-Manso, J.M., Ortega, F., Trigueros, J.L. Comparación entre la respuesta de la frecuencia cardíaca del salto en paracaídas y la respuesta cardíaca en una prueba de esfuerzo ejecutada en cicloergómetro. *Medicina Militar* 53 (1): 15-17 (1997).
- Garrard, W.L., Muramoto, K.K. Calculated and experimental stress distribution in a ribbon parachute canopy. *Journal of Aircraft* 19 (12): 1095-1097 (1985).
- Gutiérrez, M., González, M. Deportes de riesgo y aventura: una perspectiva psicosocial del paracaidismo. *Rev Esp E F* Vol. 2. 3: 30-39 (1995).
- Harhonen, N., Kuoppasalmi, K., Naveri, H., Tikkanen, H., Icen, A., Adelcreutz, H., Karvonen, J. Biochemical indicators in diagnosis of overstrain condition in athletes. Sport Med. Science. Proceedings of Olympic Scientific Congress, Eugene, Oregon (1984).
- Hartley, L.H., Mason, J.W., Hogan, R.P., Jones, L.G., Kotchen, T.A., Mougey, E.H., Wherry, F.E., Pennington, L.L., Ricketts, P.T. Multiple hormonal responses to prolonged exercise in relation to physical training. *Journal Applied Physiology* 33: 607-610 (1972).
- Katz, F.H., Shannon, I.L. Identification and significance of parotid fluid corticosteroids. *Acta Endocrinology* 46: 393-403 (1964).
- Kerr, G., Leith, L. Stress management and athletic performance. *Sport psychologist* (Champaign, Ill.) 7 (3), sept. 221-231 (1993).
- Konike, T.A., Garrard, W.L. Stress measurement in a ribbon parachute canopy. *Journal of Aircraft* 19 (7): 590-600 (1982).
- Kopp, K.H., Huber, G., Keul, J. Heart rate and metabolic parameters in the blood of sport parachutists. *Deutsche-Zeitschrift-fuer-sportmedizin* (Abstract). 29 (2): 44-49 (1978).
- López-Calbet, J.A., G.^a-Manso, J.M. Evolution of the heart rate response to parachute jumping during the learning process. Atenas. 17 Congress of the Latin and Mediterranean Group of Sports Medicine (1991).
- Mace, R.D.; Carroll, D. The control of anxiety in sport: stress inoculation training prior to Abseiling. *International journal of sport psychology* (Rome) 16 (3): 165-175 (1985).
- Mace, R., Carroll, D. Effects of stress inoculation training on self-reported stress, observer's ratings of stress, heart-rate and gymnastics performance. Comunicación en la Conferencia Anual de la Asociación Británica de Ciencias del Deporte. Universidad de Birmingham, septiembre (1986).
- Mason, J.W., Hartley, L.H., Kotchen, T.A., Mougey, E.H., Ricketts, P.T., Jones, L.G. Plasma cortisol and norepinephrine responses in anticipation of muscular exercise. *Psychosom. Medicine* 35: 406-414 (1973).
- Mathur, D.N; Toriola, A.L; Dada, O. Serum cortisol and testosterone levels in conditioned male distance runners and nonathletes after maximal exercise. *Journal of sports medicine and physical fitness* (Torino, Italy) 26 (3): 245-250 (1986).
- McCracken, J.T, Poland, R.E. Saliva and serum cortisol dynamics following intravenous dexamethasone in normal volunteers. *Life Science* 45: 1781-1785 (1989).
- McDonald, D; Kirkby, R.J. Parachutists' pulse rates: first jumpers and instructors. Australian Sports Medicine Federation. *National Scientific Conference* (27th: 1990: Alice Springs, N. T.) (1990).
- Ostman, I., Sjostrand, N.O., Swedin, G. Cardiac noradrenaline turnover and urinary catecholamine excretion in trained and untrained rats during rest and exercise. *Acta Physiologica Scandinavica* 86: 299-308 (1980).
- Palomino, A., G.^a-Manso, J.M., Ortega, F., Ruiz, J.A., Santana, A. Relación entre ansiedad y condición física en los saltos de plataforma. Pendiente de publicación (1997).
- Port, K. Serum and saliva cortisol responses and blood lactate accumulation during incremental exercise testing. *International Journal Sports Medicine* 12: 490-494 (1991).
- Powell, F.M., Verner, J.P. Anxiety and performance relationships in first time parachutists. *Journal Sport Psychol* 4: 184-188 (1982).
- Reid, D.H., Doerr, J.E. Physiological studies of military parachutists via FM/FM telemetry: The data acquisition system and heart rate response. *Aerospace Medicine* 41: 1292-1297 (1970).
- Reid, D.H., Doerr, J.E., Doshier, H.D., Ellerton, D.G. Heart rate and respiration rate response to parachuting: Physiological studies of military parachutists via FM/FM telemetry. *Aerospace Medicine* 42: 1200-1207 (1971).
- Renemann, H., Bechove, P.H., Roskamm, H. Heart frequency during parachute jumps. *Wehrdienst und Gesundheit*. Freiburg University, Freiburg im Breisgau. Germany 15: 48-53 (1968).
- Rudolph, D.L., McAuley, E. Self-efficacy and salivary cortisol responses to acute exercise in physically active and less active adults. *Journal of Sport and Exercise Psychology* 17: 206-213 (1995).
- Scavo, D., Barletta, C., Vagiri, D. Letizia, C. Adrenocorticotrophic hormone, beta-endorphin, cortisol, growth hormone and prolactin circulating levels in nineteen athletes before and after half-marathon and marathon. *Journal of Sports Medicine and Physical fitness* 31: 401-406 (1988).
- Schally, A. Aspects of hipotalamic regulation of the pituitary gland. *Science*: 202 (4363): 18-27 (1978).
- Schane, W.P., Slinde, K.E. Continuous EKG recording during free-fall parachuting. USAARU. *Aerospace Med* 39: 597-608 (1968).
- Seyle, H. Asyndrom produced by diverse noxious agents. *Nature London*. 138.32 (1936).
- Seyle, H. Stress in health and disease. Butterworths Co., Reading; Massachusetts (1975).
- Shannon I.L., Beering, S.C., Jenson, R.L. Dexamethasone suppression tests employing parotid fluid. *Journal Clinic Endocrinology Metab* 26. 967-970 (1966).
- Hannon I.L., Beering, S.C., Katz, F.H. Parotid fluid steroid response to ACTH in surgically confirmed cases of Cushing's syndrome. *Journal Clinic Endocrinology Metab* 26: 11-13 (1966).
- Shannon, I.L., Prigmore, J.R., Brooks, R.A., Feller, R.P. 17-hydroxycorticoids of parotid fluid, serum and urine following intramuscular administration of repository corticotropin. *Journal Clinic Endocrinology Metab* 19: 1477-1480 (1959).
- Sturtivant, P. Discipline in sport parachuting: stress and the overlearned response. *Sport parachutist* (Leicester, Eng.) 22 (3): 32-33 (1985).
- Umeda, T., Hiramatsu, R., Iwaoka, T., Shimada, T., Miura, F., Sato, T. Use of saliva for monitoring unbound free cortisol levels in serum. *Clinica Chimica Acta* 110: 245-253 (1981).
- Vining, R.F., McGinley, R.A., Maksvyntis, J.J., Ho, K.Y. Salivary cortisol: a better measure of adrenal cortisol function than serum cortisol. *Ann. Clin Biochem* 20: 329-335 (1983).
- Vanuxem, P. Le stress du parachutiste. En Pathologie du parachutisme. Paris. Maloine: 79-82 (1984).
- Walker, R.F., Fahmy, D.R., Llewelyn, D.E.H. A direct radioimmunoassay for cortisol in parotid fluid and saliva. *Journal Endocrinology* 77: 26-27 (1979).
- Wittels, P., Rosenmayer, G., Bischof, B., Hartter, E., Haber, P. Aerobic fitness and sympatho-adrenal response to short-term psycho-emotional stress under field conditions. *Eur Journ Appl Physiol* 68 (5): 418-424 (1994).
- Young, J.B., Landsberg, L. The sympathoadrenal system and exercise: Potential metabolic role in the trained and untrained states. En Borer, Edington y White. *Frontiers of Exercise Biology. Human Kinetics*. Vol. 13, 152-172 (1983).
- Zuckerman, M. Sensation seeking: Beyond the optimal level of arousal. Hillsdale, NJ. Erlbaum. (1979).

Hernia postraumática por arma blanca

L. Moles Morenilla¹, J. Recio Barba², M. Leal Ruilopez³, J. Fernández Morales⁴,
J. Ramos Medrano⁵

Med Mil (Esp) 1999; 55 (3): 153-154

RESUMEN

Se presenta el caso de un paciente joven con una hernia postraumática por arma blanca. Se describen las características clínicas y se revisan las indicaciones para revisión quirúrgica de las heridas penetrantes de la pared abdominal anterior.

PALABRAS CLAVE: Hernia postraumática - Heridas - Arma blanca.

Se presenta el caso de un varón de diecinueve años de edad, con antecedentes de haber sufrido quince días antes de su ingreso una herida por arma blanca en costado izquierdo, que fue suturada en un servicio de urgencias de otro hospital.

Refiere tumoración a nivel de la cicatriz, que aumenta con los esfuerzos y es dolorosa al realizar un ejercicio físico intenso. A la exploración, buen estado general, buena coloración de piel y mucosas; constantes normales. En costado izquierdo, a nivel del noveno espacio intercostal, línea axilar media, se aprecia cicatriz de herida incisa de dos cm; bajo la cual se palpa una tumoración dura, fija a planos superficial y profundo, no dolorosa a la palpación, sin signos inflamatorios, que no aumenta con la contracción muscular y no reducible (figura 1). El resto de la exploración, sin hallazgos. Analítica: serie blanca con 5.200 leucocitos y 56% de neutrófilos; hematócrito 41,7%. Los estudios radiológicos (tórax PA y L, ecografía y TC) demuestran la existencia de una hernia de pared, con solución de continuidad de la inserción costal anterior del diafragma izquierdo, con orificio de 1,1 cm, así como solución de continuidad de los músculos parietales con salida de epiplón y sin salida de asas digestivas; no se apreciaban otros hallazgos asociados en tórax ni abdomen. Con el diagnóstico de hernia postraumática se decide la intervención quirúrgica. Bajo anestesia local asistida, se realiza extirpación de la cicatriz; apreciando un cordón duro que se introduce en el espacio intercostal. Tras la apertura del saco herniario se extirpa su contenido epiploico. Cierre del saco y reconstrucción de la



Figura 1. Cicatriz de la herida con tumoración de dos centímetros de diámetro.

pared, con material reabsorbible de larga duración. Curso postoperatorio sin incidencias. El paciente permanece asintomático hasta la fecha.

COMENTARIOS

Muchas heridas punzantes de la pared abdominal anterior y los flancos no penetran en la cavidad peritoneal. La exploración local de la herida en condiciones estériles, es muy útil para evidenciar la presencia o ausencia de penetración peritoneal; esta medida habría sido muy adecuada en nuestro caso.

La actitud quirúrgica ante los pacientes con heridas por arma blanca penetrantes se ha modificado a través de los años. Cuando se realizaba laparotomía exploradora sistemáticamente, el porcentaje de intervención innecesaria oscilaba entre el 40% y el 63%, con una morbilidad del 20%. Los criterios clínicos que indican una laparotomía exploradora inmediata son: shock; hemorragia incontrolable a través de la herida; hemorragia gastrointestinal; signos de irritación peritoneal; neumoperitoneo; evisceración de intestino o epiplón y una punción lavado peritoneal positiva (1).

¹ Servicio de Cirugía General, Hospital Militar de Sevilla. Cirujano general y de aparato digestivo.

² Col. San. Med., Servicio de Cirugía General, Hospital Militar de Sevilla. Cirujano general y de aparato digestivo.

³ Servicio de Cirugía General, Hospital Militar de Sevilla. Cirujano general y de aparato digestivo.

⁴ Col. San. Med. Jefe de Servicio de Cirugía General, Hospital Militar de Sevilla. Cirujano general y de aparato digestivo.

⁵ Cte. San. Med., Servicio de Radiodiagnóstico, Hospital Militar de Sevilla. Radiólogo.

Dirección para la correspondencia: Dr. Luis Moles Morenilla. Servicio de Cirugía General. Hospital Militar Vigil de Quiñones de Sevilla. Avda. de Jerez s/n 41013 Sevilla.

Recibido: 9 de abril de 1999

Aceptado: 7 de julio de 1999

En 1960 Shafton introdujo el concepto de tratamiento conservador en las heridas punzantes abdominales penetrantes. La observación clínica minuciosa sustituyó a la laparotomía inmediata. Son tributarios de tratamiento conservador aquellos pacientes estables hemodinámicamente, clínicamente asintomáticos y sin cambios en las determinaciones repetidas de hematocrito y recuento leucocitario, en las 24-48 horas posteriores al traumatismo (2, 3).

El lavado diagnóstico peritoneal es muy útil; proporcionando un diagnóstico seguro en el 91% de los casos (4, 5).

La TC con contraste en colon administrado por vía rectal (contrast-enhanced CT enema: CECTE) se ha usado para valorar las estructuras retroperitoneales. Cualquier evidencia de extravasación pericolónica de aire o contraste, hemorragia o edema, sería considerada como una exploración positiva, indicando una laparotomía exploradora (6).

La laparoscopia se ha propuesto como un método seguro para evaluar las heridas punzantes abdominales, evitando laparotomías innecesarias.

Las heridas por arma blanca son responsables del 3% de todas las eventraciones. Nuestro caso es excepcional, ya que la herniación epiploica se produjo dos semanas después de la agre-

sión. Consideramos que una adecuada exploración local de la herida y consiguiente cierre aponeurótico, habría evitado la hernia postraumática.

BIBLIOGRAFÍA

1. De Lacy AM, Pera M, Freixinet J, Garcia-Valdecasas, Grande L y Visa J. Traumatismos abdominales penetrantes por arma blanca. Estudio retrospectivo de 100 casos. *Rev Quir Esp* 1985; 4: 201-4.
2. Demetriades D, Rabinowitz B. Selective conservative management of penetrating abdominal wounds: a prospective study. *Brit J Surg* 1984; 71: 92-4.
3. Lee WC, Uddo JF Jr, Nance FC. Surgical judgment in the management of abdominal stab wound. Utilizing clinical criteria from a 10-year experience. *Ann Surg* 1984; 199: 549-54.
4. Feliciano DV, Bitondo CG, Steed G, Mattox KL, Burch JM, Jordan GL Jr. Five hundred open taps or lavages in patients with abdominal stab wounds. *Am J Surg* 1984; 148: 772-7.
5. Alyono D, Morrow CE, Perry JF Jr. Reappraisal of diagnostic peritoneal lavage criteria for operation in penetrating and blunt trauma. *Surgery* 1982; 92: 751-7.
6. Phillips T, Sclafani SJ, Goldstein A, Scalea T, Panetta T, Shafton G. Use of the contrast-enhanced CT enema in the management of penetrating trauma to the flank and back. *J Trauma* 1986; 26: 593-601.

Síndrome de embolia grasa: la amenaza oculta de los pacientes politraumatizados

F. García Díaz¹, J. I. Sánchez Olmedo², J. Frías Ochoa³, J. Molina Gay⁴

Med Mil (Esp) 1999; 55 (3): 155-157

RESUMEN

El síndrome de embolia grasa es una entidad poco frecuente y potencialmente letal que complica el curso de pacientes politraumatizados y que se caracteriza por la aparición de hipoxemia, encefalopatía y petequias como respuesta a la presencia de grasa en el torrente circulatorio. Presentamos el caso de un joven de 19 años que desarrolló la forma clásica del síndrome tras sufrir un accidente de tráfico y presentar varias fracturas a nivel de miembros inferiores. La evolución fue satisfactoria, con resolución completa y sin secuelas del cuadro clínico y analítico, tras la fijación quirúrgica de las fracturas.

Aprovechamos la ocasión para realizar, mediante la base de datos Medline®, una revisión de la fisiopatología, presentación clínica, diagnóstico y tratamiento de esta entidad.

PALABRAS CLAVE: Embolia grasa, Politraumatismos, Síndrome del distrés respiratorio del adulto.

INTRODUCCIÓN

El síndrome de embolia grasa (SEG) es una entidad poco frecuente y potencialmente letal que complica el curso de pacientes politraumatizados y que se caracteriza por la aparición de hipoxemia, encefalopatía y petequias como respuesta a la presencia de grasa en el torrente circulatorio (1).

A pesar de que el SEG se conoce desde hace más de 100 años, algunos aspectos de su etiopatogenia y fisiopatología permanecen todavía insuficientemente comprendidos haciendo difícil el diseño de protocolos para su diagnóstico precoz, tratamiento específico y prevención.

Se presenta un caso de SEG tratado recientemente por nuestro grupo y se aprovecha la ocasión para revisar los aspectos más controvertidos de la entidad.

OBSERVACIÓN CLÍNICA

Se trata de un varón de 19 años, sin antecedentes de interés, que después de sufrir un accidente de motocicleta, fue trasladado a nuestro hospital donde se comprobó fractura abierta del tercio medio del fémur, tibia y peroné del lado izquierdo (figura 1). A la exploración en el servicio de urgencias el paciente estaba



Figura 1. Estudio radiológico del paciente mostrando fractura a nivel diafisario del fémur, tibia y peroné izquierdos.

consciente y orientado, la tensión era de 90/50, el ritmo cardíaco era regular a 120 lpm y la perfusión cutánea estaba moderadamente disminuida. Tras reanimación inicial con fluidoterapia enérgica y 2 concentrados de hemáties, se colocó tracción externa de 5 kg en el miembro lesionado y pasó a planta con aparente estabilidad clínica.

A las 24 horas el paciente presentó: taquicardia, taquipnea, ansiedad y agitación. Se realizó un TAC craneal y abdominal de urgencia que no revelaron lesiones. A las 48 horas el paciente impresionaba de gravedad: estaba febril (38,5° C), bradipsíquico, desorientado y agitado, tenía dificultad respiratoria y deficiente perfusión periférica por lo que ingresó en la unidad de cuidados intensivos (UCI). La gasometría arterial con aire ambiente mostró los siguientes valores: pO₂ 44 mmHg; pCO₂ 31 mmHg; pH 7,45; CO₂H 22 mmol/l y sat O₂ 76%. En la radiografía simple de tórax se observó la presencia de un infiltrado alveolointerstitial en «alas de mariposa» sin cardiomegalia asociada (figura 2). En la analítica destacaban: Hb, 9,6 g/l; Hct, 29%; calcio total, 7,3

¹ Cte. San. Méd. Especialista en Medicina Intensiva. Doctor en Medicina. Jefe de Servicio.

² Cap. San Méd. Residente de Medicina Intensiva.

³ Tte. San. Méd. Residente de Medicina Intensiva.

⁴ Cte. San. Méd. Especialista en Medicina Intensiva.

Unidad de Cuidados Intensivos y Coronarios. Hospital Militar «Vigil de Quiñones». Avda de Jerez s/n. 41013-Sevilla.

Dirección para la correspondencia: Dr. Fernando García Díaz. Unidad de Cuidados Intensivos y Coronarios. Hospital Militar «Vigil de Quiñones». Avda. de Jerez, s/n. 41013-Sevilla.

Recibido: 26 de junio de 1999

Aceptado: 10 de septiembre de 1999

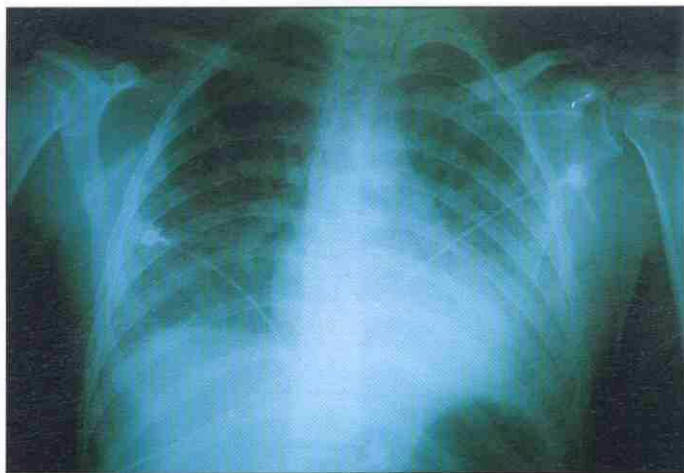


Figura 2. Radiografía de tórax realizada a las 48 horas de ingreso: infiltrado «algodonoso» bilateral, de predominio basal, con silueta cardíaca normal.



Figura 3. Detalle del exantema petequeial localizado a nivel del pliegue axilar.

mg/dl; plaquetas, 149.000/mm³, fibrinógeno, 601 mg/dl.

Al tercer día se advirtió la aparición de un abundante exantema petequeial en ambos lados del cuello, hombros y parte anterosuperior del tórax (figura 3). El fondo de ojo era normal. El muslo estaba hinchado y caliente y el control radiológico puso en evidencia la alineación imperfecta de los extremos fracturarios. Ante la situación de alto riesgo, el paciente fue intervenido el 4.º día colocándose sendos fijadores externos Orthofix® en fémur y tibia.

La evolución posterior fue satisfactoria con normalización de los valores oximétricos, remisión de la fiebre y resolución tanto del infiltrado radiológico como de la sintomatología encefalopática del paciente. En la figura 4 se expone el comportamiento paralelo de los valores de calcio total y cifras de plaquetas a lo largo de su estancia en UCI. El paciente pudo ser dado de alta a planta el 8.º día del ingreso en buena condición clínica.

DISCUSIÓN

A pesar de que la presencia de microglóbulos de grasa en los capilares pulmonares es un hallazgo casi universal en las necropsias de pacientes politraumatizados (1), apenas el 5% de éstos

desarrollan el síndrome clínico de embolia grasa (2). Por otra parte, se han observado cuadros compatibles con SEG en patologías no traumáticas como: pancreatitis aguda, sepsis, quemados, etc. Estos hallazgos sustentan la hipótesis de que la entrada de grasa en la circulación es una condición necesaria pero no suficiente para el desarrollo del SEG. De hecho, si los émbolos grasos fueran por sí mismos responsables del SEG no debería de existir un intervalo libre entre el traumatismo y la aparición del síndrome. Por lo tanto, para desencadenar el síndrome se requiere de la interacción compleja entre glóbulos grasos, plaquetas, leucocitos, complemento y sistema de coagulación (3). Otro mediador postulado es la acción tóxica de los ácidos grasos libres (AGL) sobre el endotelio capilar. Estos AGL se liberarían tanto *in situ*, por la acción de la lipasa pulmonar sobre los microglóbulos de grasa, como a partir de los depósitos grasos en respuesta a las hormonas de estrés (3). Ésto último explicaría el SEG que aparece en situaciones no traumáticas. El resultado final es la lesión de la membrana alveolocapilar, con la formación ulterior de edema pulmonar y la aparición del síndrome de distrés respiratorio (SDRA).

Bien porque son muy deformables y atraviesan fácilmente el filtro pulmonar o bien porque penetran por el *foramen ovale* (permeable en el 30% de la población) (4), los microglóbulos de grasa pueden alcanzar los capilares sistémicos produciendo daño a nivel de los diversos órganos y sistemas.

Se han identificado tres factores de riesgo para desarrollar el SEG: shock, lesiones viscerales asociadas y retraso en la inmovilización/fijación quirúrgica de las fracturas (3).

El SEG constituye un *continuum* de severidad que va desde las formas leves del síndrome como la presencia de hipoxemia subclínica, hasta las formas fulminantes con hipoxemia y shock profundos secundarios a la embolización pulmonar masiva, pasando por la forma clásica con: fiebre, taquicardia, disnea, encefalopatía, petequias e infiltrados radiológicos bilaterales (5). Las formas leves del síndrome son, con diferencia, las más frecuentes de presentación constituyendo más del 60% de los casos de SEG (6).

La afectación neurológica se observa hasta en el 84% de los casos de SEG, pudiendo variar desde cefaleas, desorientación y agitación psicomotriz hasta el coma de profundidad variable. En un tercio de los casos también pueden detectarse focalidades (7). La

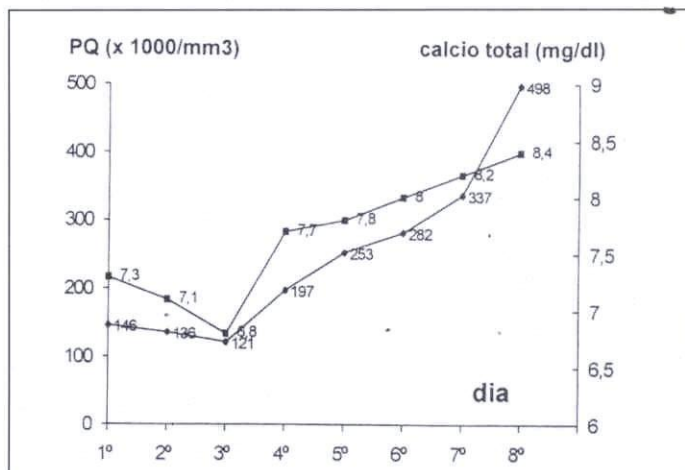


Figura 4. Comportamiento paralelo de las cifras de calcio total y de plaquetas durante la estancia del paciente en UCI.

tomografía axial computadorizada (TAC) craneal no suele mostrar lesiones significativas, salvo edema cerebral (8). La aplicación reciente de la resonancia magnética ha permitido identificar lesiones bastante características del SEG. En general suelen observarse múltiples lesiones redondeadas, hiperintensas en T₂, distribuidas por la sustancia blanca hemisférica, cuerpo caloso y ganglios basales, compatibles con microinfartos hemorrágicos (8).

El diagnóstico debe ser clínico y por exclusión ya que, salvo el rash petequial, todos los síntomas y signos son inespecíficos (1). La erupción petequial tiene una alta especificidad, pero sólo se observa en el 33% de los casos de SEG y suele ser, como ocurrió con nuestro caso, de aparición tardía (a partir del tercer día) (9). No se suelen plantear dudas diagnósticas cuando en un paciente con fracturas de huesos largos, tras un intervalo de libre de 12-36 horas, se instaura el síndrome completo o clásico, sobre todo si aparece la erupción petequial característica. No obstante, en el contexto de un politraumatizado es crítico descartar otras causas que pueden producir deterioro respiratorio (contusión pulmonar, neumonía aspirativa, etc.) o neurológico (traumatismo craneoencefálico). Por lo tanto, es preciso realizar radiografías de tórax y, sobre todo, TAC craneal para excluir estas posibilidades. El problema se complica en las formas incompletas que, además, son las más frecuentes (6). En estos casos pueden servir de ayuda la realización de pruebas de laboratorio aunque sin olvidar que todas ellas pueden alterarse también en pacientes politraumatizados que no desarrollan el SEG. Así, el síndrome suele acompañarse de: hipoxemia (pO₂ <60 mmHg), trombocitopenia < 150.000/mm³, hipocalcemia, rara vez sintomática, debido a la afinidad de los AGL por el ión calcio (1,5). Es de reparar, en nuestro paciente, el comportamiento paralelo de las cifras de plaquetas y calcemia denotando la importancia de ambos parámetros como marcadores de dos mecanismos lesionales claves: secuestro plaquetario en el lecho pulmonar y liberación masiva de AGL (figura 4). La detección de grasa en orina (lipuria) es inespecífica ya que se objetiva en el 50% de los pacientes politraumatizados (3). Una hipoxemia significativa está presente en prácticamente todos los casos de SEG y se considera el indicador más precoz y valioso para el reconocimiento temprano del síndrome junto a los síntomas neurológicos (6).

En 1974, Gurd y Wilson (10) formularon unos criterios para facilitar el diagnóstico clínico de esta entidad, 3 de ellos mayores (insuficiencia respiratoria, disfunción neurológica y petequias) y 9 menores (fiebre, taquicardia, alteraciones retinianas, ictericia, alteraciones renales, anemia, trombocitopenia, aumento de la velocidad de sedimentación y presencia de grasa en esputo). Según los autores, el diagnóstico de SEG requiere de la presencia, al menos, de un criterio mayor y 4 menores. El caso presentado cumplía ampliamente con los criterios de Gurd y Wilson.

Dos técnicas recientemente introducidas para el diagnóstico de SEG son la demostración de glóbulos de grasa en muestras de lavado broncoalveolar (11) y en muestras de sangre extraída del catéter de Swan-Ganz (12) ubicado en posición de enclavamiento. A pesar de las prometedoras expectativas iniciales de ambos procedimientos, ninguno de ellos ha demostrado suficiente especificidad para convertirse en métodos diagnósticos confiables (11, 12).

El SEG suele ser una entidad autolimitada y, por tanto, con buen pronóstico. La mortalidad en las series prospectivas varía

entre 0% y 10% (6,9). El pronóstico parece estar relacionado más con el índice de severidad del trauma (ISS) que con el SEG en sí mismo (8). Otros autores defienden que el pronóstico del síndrome depende principalmente de la gravedad de la afectación encefálica (13).

No existe tratamiento específico del SEG. La actuación médica debe orientarse hacia su prevención. Se ha demostrado que una rápida estabilización hemodinámica y la fijación quirúrgica precoz de las fracturas puede disminuir significativamente la incidencia de esta entidad (14). El tratamiento del SEG es fundamentalmente de apoyo e incluye la administración de O₂ y, cuando esté indicada, la ventilación mecánica. No existe hasta el momento ningún estudio controlado que haya demostrado beneficio de los corticoides en el embolismo graso establecido y sí efectos secundarios significativos como retrasos en la cicatrización y aumento de las infecciones (15). Únicamente dos pequeños estudios, prospectivos y aleatorizados, han demostrado que los corticoides pueden ser eficaces para prevenir la aparición del síndrome en traumatizados de alto riesgo (16, 17). En el momento actual no existe ninguna evidencia que apoye el empleo de los corticoides en esta entidad.

BIBLIOGRAFÍA

- Gossling, H.R., Donohue, T.A. The fat embolism syndrome. *JAMA* 1979; 241: 2740-2742.
- Muller, C., Rhan, B.A., Pfister, U., Meining, R.P. The incidence, pathogenesis, diagnosis and treatment of fat embolism. *Orthop Rev* 1994; 23: 107-117.
- Capan, L.M., Miller, S.M., Patel, K.P. Fat embolism. *Anesthesiology Clinics of North America* 1993; 11: 25-54.
- Pell, A.C.H., Hughes, D., Keating, J., Christie, J., Busuttill, A., Sutherland, G.R. Brief report: embolism syndrome caused by paradoxical embolism through patent foramen ovale. *N Engl J Med* 1993; 329: 926-929.
- Chan, K.M., Tham, K.T., Chow, Y.N., Leung, P.C. Post-traumatic fat embolism. Its clinical and subclinical presentation. *J Trauma* 1984; 24: 45-53.
- Fabian, T.C., Hoots, A.V., Stanford, D.S., Patterson, C.R., Mangiante, E.C. Fat embolism syndrome: Prospective evaluation in 92 fracture patients. *Crit Care Med* 1990; 18: 42-46.
- Jacobson, D.M., Terrence, C.F., Reinmuth, O.M. The neurologic manifestations of fat embolism. *Neurology* 1986; 36: 847-851.
- Citerio, G., Bianchi, E., Baretta, L. Magnetic resonance imaging of cerebral fat embolism: a case report. *Intensive Care Med* 1995; 21: 679-681.
- Bulger, E.M., Smith, D.G., Maier, R.V., Jurkovich, G.J. Fat embolism syndrome. A 10-year review. *Arch Surg* 1997; 132: 435-439.
- Gurd, A.R., Wilson, R.I. The fat embolism syndrome. *J Bone Joint Surg* 1974; 56: 408-416.
- Roger, N., Xaubet, A., Agusti, C., Zabala, E., Ballester, E., Torres, A., et al. Role of bronchoalveolar lavage in the diagnosis of fat embolism. *Eur Respir J* 1995; 8: 1275-1280.
- Castella, X., Vallés, J., Cabezuolo, M.A., Fernández, R., Artigas, A. Fat embolism syndrome and pulmonary cytology. *Chest* 1992; 101: 1710-1711.
- Yoshida, A., Okada, Y., Nogata, Y., Hanaguri, K., Morio, M. Assessment of cerebral fat embolism by magnetic resonance imaging in the acute stage. *J Trauma* 1996; 40: 437-440.
- Behrman, S.W., Fabian, T.C., Kudsk, K.A., Taylor, J.C. Improved outcome with femur fractures: early vs. delayed fixation. *J Trauma* 1990; 30: 792-797.
- Fábregas, N., Villalonga, A. El embolismo graso. *Med Clin* 1989; 93: 372-373.
- Kallenbach, J., Lewis, M., Zaltzman, M., Feldman, M.B., Oxford, A., Zwi, S. «Low dosis» corticosteroid prophylaxis against fat embolism. *J Trauma* 1987; 27: 1173-1176.
- Lindeque, B.G.P., Schoeman, H.S., Dommise, G.F., Boeyens, M.C., Vlok, A.L. Fat embolism and the fat embolism syndrome. A double-blind therapeutic study. *J Bone Joint Surg* 1987; 69: 128-131.

Pioderma gangrenoso con afectación esplénica

Agustín Escorihuela Alegre¹, Concepción Begines Cabeza², Luis Torres Palazón³, José María Sánchez-Castilla Saenz⁴, Pedro Priego de Montiano⁵, Javier Ramos Medrano⁶

Med Mil (Esp) 1999; 55 (3): 158-160

RESUMEN

El pioderma gangrenoso es una enfermedad dermatológica ulcerativa en la que pueden asociarse lesiones viscerales que semejan abscesos, aunque esto es un hallazgo inusual. La asociación de pioderma gangrenoso y abscesos esplénicos asépticos solamente aparece recogida en la literatura en una ocasión previa. Nosotros describimos el caso de un varón de 78 años con lesiones cutáneas de pioderma gangrenoso con afectación esplénica. Se practicó esplenectomía y el paciente evolucionó favorablemente con esteroides sistémicos y salazopirina.

PALABRAS CLAVE: Pioderma gangrenoso - Abscesos esplénicos - Corticoides - Salazopirina.

INTRODUCCIÓN

El pioderma gangrenoso (PG) es una enfermedad dermatológica ulcerativa caracterizada por la infiltración estéril de neutrófilos maduros, de origen desconocido. Aunque se han descrito lesiones viscerales que semejan abscesos, esto es muy raro y en la revisión bibliográfica realizada en Medline® sólo hemos encontrado un caso de PG asociado a abscesos esplénicos estériles (1). Nosotros presentamos un caso excepcional de PG localizado en el bazo, que curó con esplenectomía y tratamiento médico con prednisona y salazopirina.

OBSERVACIÓN CLÍNICA

Varón de 78 años con antecedentes de etilismo crónico, dos infartos de miocardio e ingreso, durante el último año, en dos ocasiones en un servicio de aparato digestivo de otro hospital por cuadros de pseudoclusión intestinal, siendo normales los estudios radiológicos y endoscópicos practicados en ambas.

El paciente acudió a nuestro hospital el 8 de agosto de 1996 por un cuadro diarreico, sin moco, sangre ni pus, de 15 días evolución, y la aparición de lesiones dérmicas pustulosas, que se transformaron en úlceras sangrantes, dolorosas, en varias zonas del cuerpo. En los dos últimos días presentó fiebre de 38,5 °C y

dolor en el hipocondrio izquierdo. En la exploración destacó la presencia de úlceras necróticas, sangrantes, con exudado purulento, de bordes socavados en ala de la nariz, nalga derecha, ambas rodillas, talón derecho y dorso del pie izquierdo (figura 1). No se palpaban adenopatías periféricas ni tenía artritis. La auscultación cardiorrespiratoria fue normal. En el hipocondrio izquierdo se palpaba bazo a un través por debajo de reborde costal, muy doloroso. En el análisis al ingreso destacó 21.500 leucocitos/mm³ (88% de neutrófilos), 8,5 g/dl de hemoglobina, 27,4% de hematócrito, VCM 83 fl, sideremia de 10 mcg/dl, ferritina 682 ng/dl, PCR 18,5 mg/dl, VSG 132 mm en la 1ª hora, fibrinógeno 1.220 mg/dl, AST 62 U/l, ALT 77 U/l, GGT 276 U/l, colinesterasa 2.767 U/l, proteínas totales 5,7 g/dl (alfa2 17,2%). Los niveles totales de IgA, IgM e IgG fueron normales. ANA, AntiDNA y factor reumatoide negativos. Estudio de heces normal. Se practicaron hemocultivos seriados y cultivos del exudado del centro de las úlceras cutáneas que fueron negativos. La biopsia de la lesión dérmica se informó como gran acúmulo de leucocitos polimorfonucleares, sin evidencia de gérmenes. La colonoscopia



Figura 1. Úlcera de pioderma gangrenoso en dorso de pie izquierdo.

¹ Comandante Médico. Internista.

² Médico civil. Dermatólogo.

³ Médico civil. Internista.

⁴ Teniente Coronel Médico. Dermatólogo.

⁵ Comandante Médico. Internista.

⁶ Comandante Médico. Radiólogo.

De los Servicios de Medicina Interna, Dermatología y Radiología. Hospital Militar «Vigil de Quiñones». Ctra. de Cádiz, s/n. 41012 SEVILLA.

Dirección para correspondencia: Agustín Escorihuela Alegre. Servicio de Medicina Interna. Hospital Militar «Vigil de Quiñones». Ctra. de Cádiz, s/n. 41012 SEVILLA.

Aceptado: 5 de diciembre de 1999.

Recibido: 16 de septiembre de 1999.

Pioderma gangrenoso con afectación esplénica

hasta el ciego, con biopsia del recto, fue normal. Radiografía de tórax sin hallazgos significativos. En la ecografía y TC de abdomen (figura 2) se observaron múltiples lesiones nodulares en el bazo, hipodensas, y tras punción percutánea se obtuvo un material espeso, purulento, cuyo estudio evidenció un gran acúmulo de leucocitos polimorfonucleares con cultivo estéril. Ante la falta de respuesta al tratamiento antibiótico, el 21 de agosto se realizó esplenectomía con resultado anatomopatológico de esplenitis aguda abscesificada con cultivo estéril (figura 3).

Dada la evolución desfavorable del paciente y con los resultados anatomopatológicos se pensó que podría tratarse de un caso raro de pioderma gangrenoso con afectación esplénica. El 26 de agosto se inició tratamiento con prednisona a dosis de 1,5 mg/Kg/día, desapareciendo la fiebre en 24 horas y mejorando espectacularmente desde el punto de vista clínico. A los 10 días la VSG era de 10 mm a la 1ª hora y la PCR de 0,3 mg/dl, comenzándose una reducción gradual en la dosis de prednisona a los 20 días del inicio del tratamiento. Las lesiones dérmicas del pioderma mejoraron, con cicatrización de las mismas en poco más de 1 mes, exceptuando la de la nalga derecha que tardó unos 2 meses en cicatrizar. Se realizó punción-biopsia de médula ósea

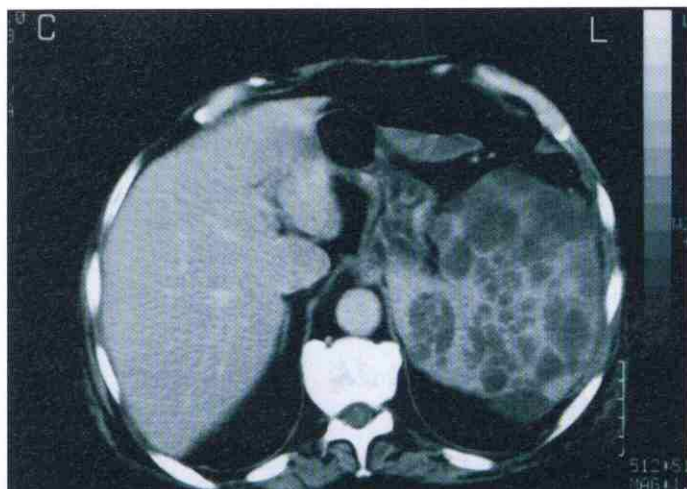


Figura 2. TAC de bazo contrastado: esplenomegalia con múltiples lesiones nodulares, hipodensas y con realce de pared.

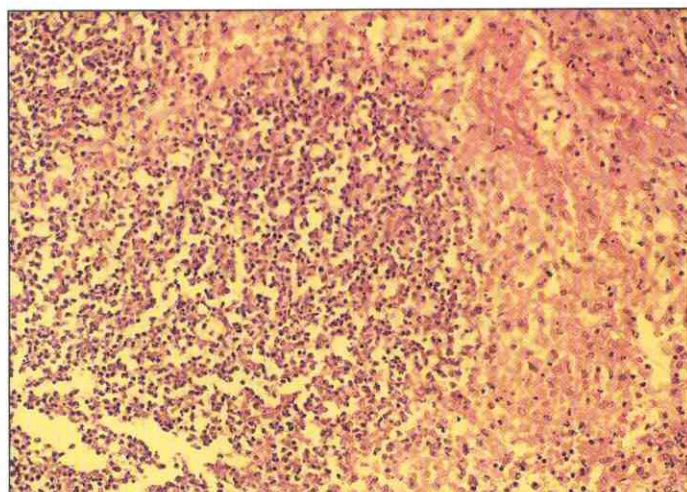


Figura 3. Acúmulo de polimorfonucleares en la preparación histológica de bazo.

que permitió descartar un proceso mieloproliferativo.

Al persistir las molestias en el hipocondrio izquierdo, se practicó nueva TC abdominal el 24 de septiembre, apareciendo una lesión hipodensa, con realce de pared, en la celda esplénica, que se trató con drenaje percutáneo, siendo el contenido hemático y el cultivo negativo. El paciente continuó con dolor en el hipocondrio izquierdo y progresivo deterioro general y el 16 de noviembre se intervino de urgencias por cuadro sospechoso de perforación intestinal. En el acto quirúrgico no se encontró la perforación pero sí un absceso en la celda esplénica siendo el cultivo del mismo negativo. El 21 de diciembre fue dado de alta por cicatrización de las lesiones dérmicas, mejoría clínica y normalización de los parámetros analíticos, con dosis de 15 mg/día de prednisona.

Una semana más tarde, el 27 de diciembre de 1996, reingresó de urgencia por cuadro brusco de hematoquecia intensa, que precisó plasma fresco para su control. Se practicó colonoscopia (figura 4A) y en el ángulo esplénico se vio un gran orificio que perforaba la pared colónica a través del cual se observó una cavidad ulcerada de unos 6 cm, con una tabicación medial que delimitaba 2 compartimentos, de fondo granuloso, con un orificio de salida en el más distal y presentando el más proximal un hilo de sutura en su fondo. En las biopsias del fondo de la úlcera se observó gran acúmulo de polimorfonucleares y restos necróticos y en la del borde del orificio colónico ulceración inespecífica parcial de la mucosa con epitelio regenerativo. En el enema opaco (fig. 4B) practicado posteriormente, a nivel del ángulo esplénico, se apreció una imagen de saculación, de contornos nítidos, de unos 10 cm de longitud, que se comunicaba con el colon y que seguía el trayecto paracólico izquierdo con amplitud de 1 a 2 cm. Esta saculación se rellenaba de contraste y posteriormente se vaciaba parcialmente por los cambios posturales.

Se aumentó de nuevo la dosis de prednisona a 1,5 mg/Kg/día y se añadió salazopirina a dosis de 4 g/día. Un mes después fue dado de alta reduciéndose progresivamente la dosis de prednisona hasta suprimirla en 1 año. El paciente está asintomático desde entonces y la colonoscopia y el enema opaco son normales en la actualidad.

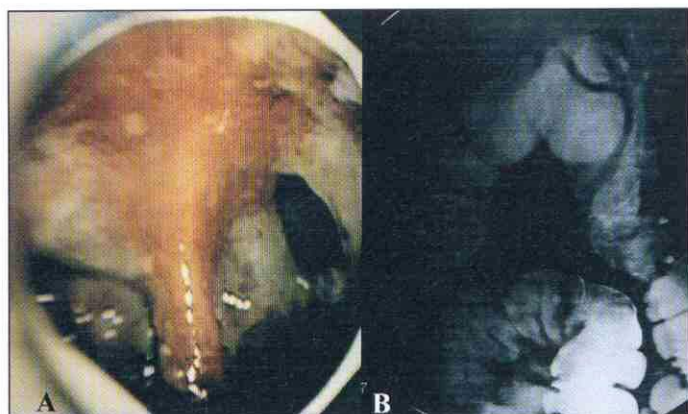


Figura 4 (A). Colonoscopia: perforación con ángulo esplénico de colon a través de la cual se observa una cavidad, con tabique central y orificio de salida en el compartimento distal. **(B)** Enema opaco: formación sacular ciega en ángulo esplénico que sigue el trayecto paracólico.

DISCUSIÓN

No se conoce aún el mecanismo causal del PG. Es posible que los factores inmunitarios reactivos observados, sean un fenómeno local, y que en la patogénesis del PG participe la citotoxicidad celular dependiente de anticuerpos; sin embargo hasta el momento no se ha encontrado apoyo a esta teoría. Al parecer la inmunidad humoral no está alterada en los pacientes con PG, en tanto que estos pacientes tienen, al menos, un defecto parcial de la inmunidad mediada por células, con un trastorno acompañante de la función de los leucocitos polimorfonucleares (2, 3).

El PG se ha relacionado a menudo con artritis, enfermedad inflamatoria intestinal y alteraciones hematológicas de tipo mieloproliferativo o gammapatía monoclonal IgA, aunque se han descrito casos de PG con gran variedad de alteraciones inflamatorias o neoplásicas. Sin embargo, en casi la mitad de los casos no se encuentra enfermedad relacionada (4-8). En nuestro caso no encontramos ninguna enfermedad asociada al PG a pesar de que se buscó con insistencia. La diarrea de comienzo y la participación sistémica hepática sin lesión orgánica objetivable, como ocurrió en nuestro paciente, ha sido también referenciada en la literatura y como en los casos previamente descritos, los parámetros mejoraron al tratar el PG (8, 9).

La asociación de esta dermatitis neutrofílica con lesiones de órganos internos, es muy rara y prácticamente limitada a la participación pulmonar. En la granulomatosis de Wegener pueden presentarse alteraciones en la piel indistinguibles de las del PG y, por eso, el diagnóstico diferencial de estas dos entidades se realiza en base a las características de la biopsia de pulmón (10). En la literatura revisada, sólo en 3 casos de PG hemos encontrado abscesos asépticos de órganos abdominales. El caso que hemos expuesto supone el segundo caso descrito de PG con afectación de bazo, y como en los casos de afectación hepatopancreática (11, 12) o esplénica (1), tampoco hubo evidencia de infección ni pudo demostrarse.

Podría pensarse que el absceso estéril de mesenterio fuera una afectación mesentérica del PG, pero las lesiones viscerales de PG aparecen asociadas a las lesiones dérmicas, y nuestro paciente se encontraba en tratamiento esteroideo y las lesiones dérmicas estaban curadas (8-12). Por ello pensamos que el hematoma y el absceso estéril que se formó en la celda esplénica fue una reacción a cuerpo extraño, hilo de seda, con necrosis y ulceración posterior que perforó el colon en ángulo esplénico y fue la causa de la rectorragia masiva.

Los corticoides sistémicos, a dosis de 1 a 1,5 mg/kg/día de prednisona, son el tratamiento de elección en el PG. Pero en los casos resistentes a los mismos, o que deben de interrumpirse por efectos colaterales indeseables, se han utilizado la salazopirina, dapsona, colchicina, clofazimina, azatioprina, ciclofosfamida, ciclosporina, etc. solos o asociados a corticoides que suponen,

además, el tratamiento de algunas de las enfermedades relacionadas con el PG (13). La participación intestinal con ulceración y rectorragia masiva que motivó el último ingreso en nuestro paciente, nos hizo pensar que se tratara de una perforación secundaria a enfermedad inflamatoria intestinal y, por ello, decidimos añadir la salazopirina al tratamiento esteroideo, que mantuvimos posteriormente, por los buenos resultados que se obtienen con dicho fármaco, asociado o no a esteroides sistémicos, aún en los casos sin participación intestinal (4, 13).

Von den Driesch (7) hace un seguimiento de 44 pacientes y no encuentra diferencias entre PG idiopático y parainflamatorio y, además, en ningún caso de PG idiopático se diagnosticó una enfermedad posiblemente relacionada durante el período de seguimiento. Estos datos, unidos al hecho de que el PG se ha relacionado con una larga lista de enfermedades y a la asociación de abscesos asépticos en órganos internos, como ocurrió en nuestro caso, sugieren que el PG debería considerarse como una enfermedad independiente y no una complicación puramente cutánea en la mayoría de los pacientes.

BIBLIOGRAFÍA

1. Dallot A, Decazes JM, Drouault Y, et al. Subcorneal pustular dermatosis (Sneddon-Wilkinson disease) with amicrobial lymph node suppuration and aseptic spleen abscesses. *Br J Dermatol* 1988; 119: 803-807
2. Norris DA, Weston WL, Thorne G, Humbert JR. Pyoderma gangrenosum. Abnormal monocyte function corrected in vitro with hydrocortisone. *Arch Dermatol* 1978; 114: 906-911
3. Su WP, Schroeter AL, Perry HO, Powell FC. Histopathologic and immunopathologic study of pyoderma gangrenosum. *J Cutan Pathol* 1986; 13: 323-330
4. Callen JP. Pyoderma gangrenosum and related disorders. *Med Clin North Am* 1989; 73: 1247-1261.
5. Powell FC, Schroeter AL, Su WPD, Perry HO. Pyoderma gangrenosum: A review of 86 patients. *Q J Med* 1985; 55: 173-186.
6. Prystowsky JH, Kahn SN, Lazarus GS. Present status of pyoderma gangrenosum. Review of 21 cases. *Arch Dermatol* 1989; 125: 57-64.
7. von den Driesch P. Pyoderma gangrenosum: a report of 44 cases with follow-up. *Br J Dermatol* 1997; 137: 1000-1005.
8. Hickman JG, Lazarus GS. Pyoderma gangrenosum: a reappraisal of associated systemic diseases. *Br J Dermatol* 1980; 102: 235-237.
9. Urano S, Kodama H, Kato K, Nogura K. Pyoderma gangrenosum with systemic involvement. *J Dermatol* 1995; 22: 515-519.
10. Vignon-Pennamen MD, Zelinsky-Gurung A, Janssen F, Frija J, Wallach D. Pyoderma gangrenosum with pulmonary involvement. *Arch Dermatol* 1989; 125: 1239-1242.
11. Hastier P, Caroli-Bosc FX, Bartel HR, et al. Pyoderma Gangrenosum with Hepatopancreatic Manifestations in a Patient with Rheumatoid Arthritis. *Dig Dis Sci* 1996; 41: 594-597.
12. Ferrazzi V, Riviere S, Sany J. Association d'un pyoderma gangrenosum avec une atteinte hepatopancreatique au cours d'une polyarthrite rhumatoïde. *Rev Med Interne* 1996; 17: 266-267.
13. Chow RK, Ho VC. Treatment of pyoderma gangrenosum. *J Am Acad Dermatol* 1996; 34: 1047-1060.

Medidas preventivas en el personal de vuelo que se desplaza a zonas de riesgo, fuera de nuestras fronteras

M.^a P. Vallejo Desviat¹, F. Martín Sierra²

Med Mil (Esp) 1999; 55 (3): 161-166

RESUMEN

Con el presente artículo se pretende recordar a los miembros de las tripulaciones aéreas que tienen que permanecer durante un determinado tiempo en países extranjeros, sobre todo con riesgo de enfermedades tropicales, las medidas que deben tomar antes de realizar el viaje y durante la estancia en dichas zonas, con el fin de prevenir las enfermedades más frecuentes.

PALABRAS CLAVE: Prevención, Extranjero, Tripulante.

INTRODUCCIÓN

Desde que en 1989 nuestras Fuerzas Armadas participaron en la primera misión de paz lejos de España, en Namibia y posteriormente en Angola y Mozambique (1), cada vez son más frecuentes las misiones debidas a conflictos internacionales, ayudas humanitarias, etc. que el personal de vuelo debe realizar fuera de nuestras fronteras. En este sentido, desde el punto de vista de la Sanidad Militar, es necesario tener presente una serie de medidas preventivas, sobre todo cuando estos viajes se realizan a países tropicales u otros con algún tipo de riesgo sanitario.

En algunas ocasiones la misión consiste en el transporte de mercancías o personal, en estos casos no se suele permanecer en los países más de un día, por lo que, en principio, no sería necesaria medida preventiva extraordinaria. Sin embargo, en muchas ocasiones, los requerimientos de la misión obligan al personal de vuelo a permanecer semanas, incluso meses en estos países, donde además es conveniente que se encuentren en óptimas condiciones para realizar las tareas que en el nuevo destino se les encomienden. En este caso, es imprescindible que las medidas preventivas, como por ejemplo la vacunación o la quimiopprofilaxis, sobre todo antipalúdica, se preparen y realicen con tiempo, antes de viajar a dichas zonas. Además, también hay que tener en cuenta la necesidad de unas medidas higiénico-sanitarias, que se realizarán fundamentalmente en el nuevo destino.

Con tal objeto, en el presente trabajo se pretende dar una serie de recomendaciones médicas para la protección del personal de vuelo ante las enfermedades propias de estos países, a la vez que las medidas encaminadas a facilitar la rápida adaptación a la nueva zona.

VACUNACIONES

La finalidad de las vacunaciones es que el personal que debe incorporarse a una zona de riesgo, desarrolle previamente una inmunidad activa, específica para las infecciones más frecuentes y peligrosas.

1. FIEBRE AMARILLA

La fiebre amarilla urbana y selvática sólo existe en algunos territorios de África y de Sudamérica. La fiebre amarilla urbana es una viriasis epidémica transmitida por el mosquito *Aedes aegypti* de una persona infectada a otra susceptible. La fiebre amarilla selvática es una enfermedad enzoótica viral transmitida entre primates y en ocasiones al hombre por diversos mosquitos vectores (2).

En la actualidad, el certificado de vacunación contra la fiebre amarilla es el único documento médico que podría exigirse en los viajes internacionales. Un gran número de países exigen un certificado Internacional de Vacunación a los viajeros procedentes de zonas infectadas (3).

Por otro lado, se recomienda encarecidamente la vacunación a todos los viajeros que visiten las áreas urbanas en los países situados dentro de la zona endémica. En la figura 1 aparece el mapa de las zonas endémicas de fiebre amarilla publicado por la OMS (3), este organismo internacional publica anualmente una documentación donde se indica los países que exigen la vacuna y las condiciones.

El certificado sólo es válido si la vacuna se administra en un centro autorizado. Los Ministerios de Defensa y de Sanidad y Consumo tienen establecido un convenio por el cual se autoriza al Instituto de Medicina Preventiva del ET. «Capitán Médico Ramón y Cajal» (Madrid) y al Hospital Naval de San Carlos en San Fernando (Cádiz) como Centros Internacionales de Vacunación para las Fuerzas Armadas. Además el Reglamento Sanitario Internacional regula el tipo de Cartilla y los datos que han de constar en la misma (4).

¹ Capitán Médico. C.I.M.A.

² Comandante. Hospital Generalísimo Franco

Dirección para la correspondencia: M.^a Pilar Vallejo Desviat. C.I.M.A. C/Arturl Soria, 82. 28027-Madrid.

Recibido: 4 de mayo de 1999

Aceptado: 8 de julio de 1999

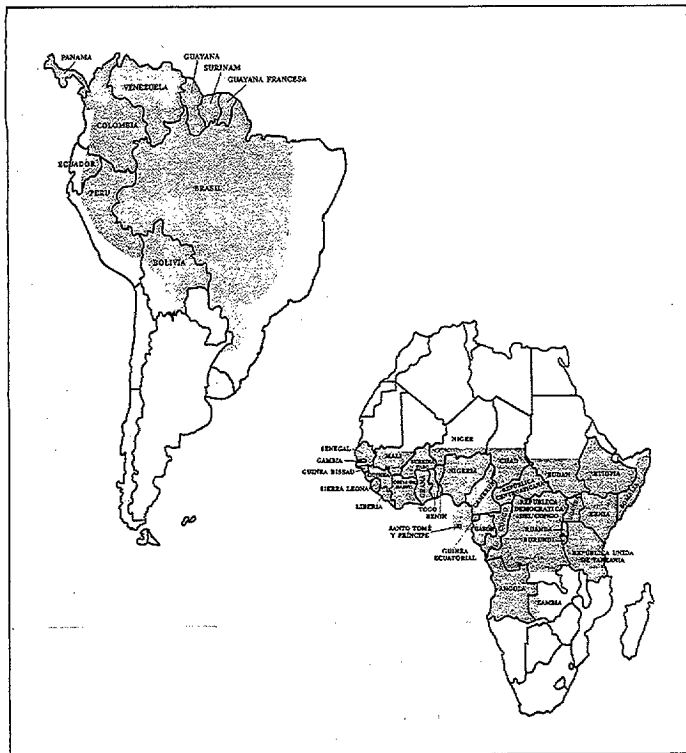


Figura 1. Zonas endémicas de la fiebre amarilla.

La eficacia de la vacuna es muy buena, se administra una única dosis que proporciona prácticamente el 100% de protección en dos semanas, dura diez años y los efectos secundarios son mínimos, mientras que la tasa de mortalidad de la enfermedad es superior al 60% en adultos no inmunizados (5). Por eso, siempre que el personal de vuelo viaje a estas zonas endémicas deberá vacunarse al menos dos semanas antes del viaje, en ningún caso en las 48 horas antes del viaje ya que está contraindicado el vuelo durante los dos días después a la administración de cualquier vacuna, por la posible aparición de reacciones adversas a la misma.

2. TÉTANO-DIFTÉRICA DE ADULTOS

El tétanos es una enfermedad grave ya que presenta todavía una elevada mortalidad, se transmite desde el ambiente al hombre, cualquier herida puede servir de puerta de entrada al microorganismo, siendo las heridas contaminadas con tierra, polvo o heces, las producidas por punciones o desgarros y las quemaduras las más tetanígenas.

La difteria es una enfermedad infecciosa aguda y al igual que el tétanos, las manifestaciones clínicas de la enfermedad no son debidas a la acción directa del microorganismo, sino a la toxina liberada por los bacilos diftéricos. En la forma clásica, los bacilos penetran por la vía respiratoria (2).

Tanto la vacuna antitetánica como la antidiftérica están dentro del calendario vacunal infantil, pero además la vacuna antitetánica es reglamentaria para todos los miembros de las FAS, cualquiera que sea su situación o destino; por eso al incorporarse a las Fuerzas Armadas, tanto los soldados como los profesionales, deben recibir la vacuna antitetánica por vía intramuscular

con la siguiente pauta de administración: tres dosis, la segunda al mes y la tercera al año de la primera (6).

La inmunidad que se adquiere es del 100% y dura 10 años. Posteriormente se recomienda que las dosis de recuerdo, también por vía intramuscular, sea cada 10 años (5).

Las últimas encuestas seroepidemiológicas en España y las epidemias de difteria en las escindidas repúblicas de la ex URSS, recomiendan que a partir de los 14 años las dosis de recuerdo de vacuna antitetánica se acompañen de 2 Lf (límite floculante) de vacuna antidiftérica; es la denominada vacuna antitetánico-diftérica de adultos. El calendario militar de vacunaciones debería decantarse por esta opción (6).

La vacuna por lo general se tolera bien y los efectos secundarios son mínimos, fundamentalmente locales.

3. TIFOIDEA

La fiebre tifoidea es una enfermedad sistémica grave que se transmite por vía fecal-oral.

La vacuna antitifoidea es reglamentaria para todos los miembros del Ejército en activo; junto con la antitetánica se administra a todo el personal militar cuando se incorpora a las Fuerzas Armadas (6).

Fundamentalmente son tres las vacunas más usadas: la vacuna inactivada de células totales (cepa Ty-2), se administran dos dosis con un mes de intervalo por vía subcutánea, las dosis de recuerdo son cada tres años; la vacuna inactivada de polisacáridos capsulares (Vi), se administra una dosis por vía intramuscular, las dosis de recuerdo son cada 3 años y la vacuna viva atenuada (Ty21a), que es de administración oral, se toman tres cápsulas en días alternos, la dosis de recuerdo se debe tomar también cada 3 años (5).

El problema de la vacuna oral es que no se puede tomar junto a antimicrobianos, incluyendo los antipalúdicos y probablemente junto a las vacunas antivíricas.

4. HEPATITIS A Y B

La hepatitis A es una enfermedad aguda, limitada en el tiempo, que en muy contadas ocasiones es mortal, se transmite por vía fecal-oral.

La hepatitis B es una enfermedad más grave ya que entre el 5 y 10% de las personas infectadas se convierten en portadores crónicos, aproximadamente el 25% de los cuales mueren por cirrosis o cáncer hepático primario. La transmisión es por vía hematogénica y sexual (2).

Las vacunas contra la hepatitis A y B están indicadas cuando se viaja a países en desarrollo o países de alta endemicidad. La hepatitis B es altamente endémica en toda África, gran parte de América del sur, Europa oriental, Mediterráneo oriental, sudeste Asiático, China y las islas del Pacífico excepto Australia, Nueva Zelanda y Japón (3).

Es muy recomendable la vacuna de la hepatitis B porque la protección que se adquiere es del 100% y de larga duración y los efectos secundarios son escasos. Se considera la primera vacuna contra el cáncer.

Medidas preventivas en el personal de vuelo que se desplaza a zonas de riesgo

La pauta de administración más utilizada es la siguiente: 3 dosis por vía intramuscular, la segunda al mes de la primera y la tercera a los cinco meses de la segunda. La de la hepatitis A es la misma. Recientemente se ha comercializado una vacuna para la hepatitis A y B por lo que se administran conjuntamente en la primovacunación (5).

Si se quiere conseguir la inmunidad frente a la hepatitis B más rápidamente se pueden administrar tres dosis, la segunda al mes y la tercera a los dos meses de la primera, con una dosis de recuerdo a los doce meses.

5. OTRAS VACUNAS

Cólera

La vacuna anticolérica es una vacuna no recomendada por la OMS, por su baja efectividad y por ser el cólera una enfermedad evitable con medidas higiénico-dietéticas (3).

Meningitis

Actualmente sólo existe la vacuna frente al Meningococo A y C. Se administra una sola dosis, la protección aparece a las dos semanas y dura 3 años. Se recomienda la vacuna sólo cuando se viaja a las zonas epidémicas, preferentemente a la zona de África subsahariana (7), de todos modos debido a los cambios de zonas epidémicas y sobre todo de cepas patógenas es necesario informarse en Sanidad Exterior o en el Instituto de Medicina Preventiva del E.T. (Sección de Geografía Médica) antes de efectuar el viaje.

Poliomielitis

La vacuna de la poliomiélitis entra dentro del calendario vacunal infantil, la dosis de recuerdo por vía oral (vacuna atenuada de Sabin) está indicada para personas que viajan a zonas epidémicas, es necesario también informarse en Sanidad Exterior antes de efectuar el viaje. La primovacunación en adulto debe realizarse con la vacuna inactivada de Salk que es inyectada (7).

Vacuna antirrábica

La vacuna pre-exposición únicamente está indicada cuando se viaja a un país donde la rabia es endémica y se está en contacto con los posibles animales rabiosos, o se van a realizar ciertas prácticas deportivas como la espeleología. En principio, en el personal de vuelo, este caso no se va a dar.

QUIMIOPROFILAXIS ANTIPALÚDICA

El paludismo es la enfermedad tropical causante de la mayor morbi-mortalidad, tanto entre los nativos de la zona endémica como entre los visitantes. Su transmisión se debe fundamentalmente a la picadura del mosquito *Anopheles*, por ello deben asegurarse al máximo las medidas de protección frente a estas picaduras.

La profilaxis antipalúdica se aconseja siempre que se realice un viaje a un país endémico, con independencia de la duración del mismo. A pesar de todo ninguna profilaxis antipalúdica asegura una protección completa.

Anualmente la OMS publica una documentación donde se especifican las áreas de riesgo y las recomendaciones quimio-profilácticas del paludismo. En la figura 2 aparece el mapa dividido por áreas de riesgo (3).

Zona A: el riesgo es generalmente bajo y estacional, en muchas zonas no existe riesgo (por ejemplo zonas urbanas), el *P. falciparum* está ausente o es sensible a la cloroquina. No es necesaria la profilaxis en caso de riesgo muy bajo, en caso contrario se recomienda la cloroquina (Resochin) 500 mg en adultos a la semana, se comienza 1 semana antes del viaje y se mantiene hasta 4 semanas tras la vuelta. Sus efectos secundarios excepcionales son náuseas, vómitos, mareos, dolor abdominal,

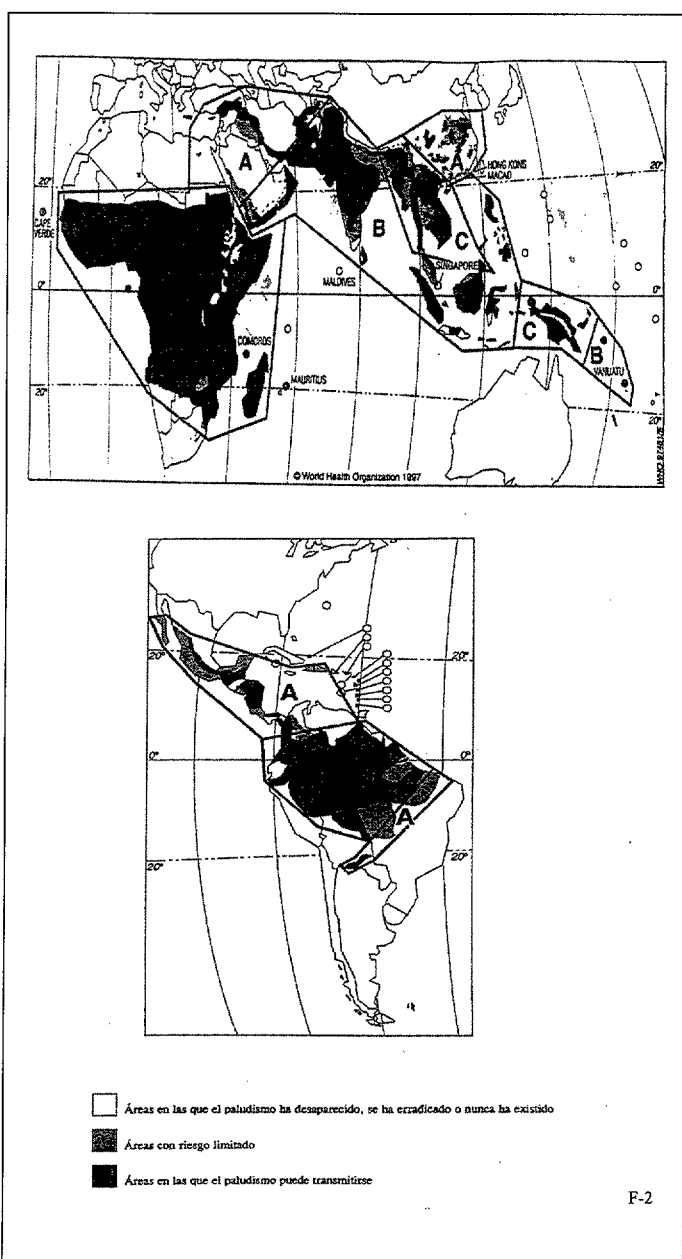


Figura 2. Áreas de riesgo del paludismo.

prurito; no deben tomar cloroquina las personas con antecedentes de epilepsia y psoriasis generalizada.

Zona B: el riesgo es bajo en la mayor parte de las zonas, la cloroquina sola protege contra el *P. vivax* y con proguanil (Paludrine) confiere una cierta protección contra el *P. falciparum* y puede atenuar la gravedad de la enfermedad si aparece a pesar de la profilaxis. No es necesaria la profilaxis en caso de riesgo muy bajo, en caso contrario se recomienda la cloroquina + proguanil 3 mg por Kg de peso al día.

Zona C: en Africa hay riesgo alto en la mayor parte de las regiones, salvo en zonas por encima de 2500 metros de altitud. El riesgo es bajo en la mayoría de las regiones de Asia y América, pero alto en la cuenca del Amazonas (zonas de colonización y explotación minera). No es necesaria la profilaxis en caso de riesgo muy bajo, en caso contrario se recomienda de primera elección la mefloquina (Lariam) 250 mg por semana, comenzando 1 semana antes del viaje y continuando hasta 4 semanas tras la vuelta.

La mefloquina está contraindicada en el primer trimestre de embarazo, en los niños que pesan menos de 12,5 kg, en las personas que tienen antecedentes de trastornos psiquiátricos o lepra y en las que se ocupan de trabajos que requieren coordinación y discriminación espacial finas. Como segunda elección se administra cloroquina + proguanil. Sin embargo varios autores han realizados estudios de los efectos secundarios de la mefloquina, llegando a la conclusión de que, cuando este medicamento se toma a las dosis recomendadas para la profilaxis, en raras ocasiones (0,64 por 1000, incluso menos) se asocian a problemas neuropsiquiátricos (8,9). Por lo que, aunque actualmente son más los países que contraindican la mefloquina para los pilotos, tras estos últimos estudios, probablemente la tendencia en un futuro será la de aconsejarla, ya que es mucho más efectiva, en esta zona, que la cloroquina.

En las zonas fronterizas de Camboya, Myanmar y Tailandia se recomienda la doxiciclina 100 mg al día, se empieza 1 ó 2 días antes de la partida y se continua hasta 4 semanas después de salir de la zona. La doxiciclina puede causar diarrea, vaginitis monilíásica y fotosensibilidad. No debe administrarse a mujeres embarazadas ni a niños menores de 8 años de edad.

Los medicamentos se ingerirán con las comidas, preferentemente grasas y acompañados de abundante agua.

Las reacciones secundarias o adversas a los antipalúdicos entrañan un peligro mucho menor del que supondría adquirir un paludismo por *P. falciparum*, por lo que estimamos que para estancias de media y larga duración la quimioprofilaxis antipalúdica debería ser reglamentaria en las expediciones militares.

Un tema que tiene que tener muy presente el personal de vuelo que permanece durante un tiempo en una zona palúdica es la necesidad de conocer la importancia del diagnóstico y tratamiento precoces. Se debe sospechar paludismo en todos los casos de fiebre de origen desconocido que haya comenzado a partir del séptimo día de estancia en una zona endémica, en este caso, deben tomarse la «automedicación de reserva», siempre que no tengan acceso a una asistencia médica en las 24 horas siguientes a la aparición de los síntomas, que dependerá del régimen profiláctico (tabla 1) (3).

Tabla 1. Automedicación de reserva del paludismo

ELECCIÓN DEL TRATAMIENTO DE RESERVA SEGÚN EL RÉGIMEN QUIMIOPROFILÁCTICO	
Régimen profiláctico	Tratamiento de reserva
Ninguno	Cloroquina (zona A)
	Combinación sulfadoxina/sulfalene-primetamina (zona B)
	Mefloquina Quinina
Cloroquina sola o con proguanil	Combinación sulfadoxina/Sulfalene-primetamina (zona B) Mefloquina Quinina
Mefloquina	Combinación sulfadoxina/sulfalene-primetamina Quinina Quinina+doxiciclina/tetraciclina
Doxiciclina	Mefloquina Quinina+tetraciclina

MEDIDAS GENERALES

El hecho de estar vacunado o tomar quimioprofilácticos no justifica en absoluto el abandono de las normas higiénico-dietéticas. Éstas se realizarán durante todo el tiempo que dure la estancia en estos países, siendo en muchas ocasiones más útiles que la inmunización (10).

1. CONSUMO DE AGUA Y ALIMENTOS

Durante la estancia en países subdesarrollados el principal problema sanitario es la diarrea. Presentan diarrea el 33-50% de todos los viajeros a países tropicales. Por lo general es benigna y no se acompaña de fiebre ni de emisión de sangre por las heces. La mayoría de las veces se debe a la ingestión de alimentos contaminados por *Escherichia coli enterotoxigénica* y en otras ocasiones la diarrea puede deberse a otras bacterias más peligrosas o incluso protozoos (11).

En la mayor parte de los países tropicales el agua es el principal vehículo de enfermedades de transmisión fecal-oral, bien por beberla, por cepillarnos los dientes o por tomar alimentos o utilizar utensilios lavados con ella.

Los procedimientos que se utilizan para potabilizarla son: la ebullición, los filtros bacteriológicos, la cloración con lejía y la yodación con povidona yodada al 10%. Las bebidas hervidas como el té y el café y las embotelladas son seguras, pero el hielo puede estar contaminado. Se deben rechazar las botellas abiertas previamente, las bebidas carbónicas nos permiten confirmar *de visu* que la botella no estaba previamente abierta.

Con respecto a los alimentos sólidos, hay que regirse por la consigna «hiérvelo, pévalo o tíralo», incluso los alimentos fritos, asados o tostados pueden albergar gérmenes si el calor no ha llegado a su interior, como puede ser el caso del pan. En países poco desarrollados los alimentos son contaminados al manipularlos con las manos sucias. Son peligrosos la leche no pasteurizada, todos los alimentos crudos, excepto las frutas que puedan

ser peladas, las comidas que contengan huevos crudos o poco cocinados, por ejemplo salsas y algunos postres como los helados. En ciertas épocas del año algunas especies de pescados, crustáceos y mariscos contienen toxinas peligrosas (sarcotoxinas, ictiotoxinas, mytilotoxinas, etc.) incluso aunque estén bien cocinados, por lo que conviene pedir información a las autoridades locales de salud pública sobre las especies peligrosas (3).

En cuanto a la profilaxis de la diarrea con antibióticos como el norfloxacin y el ciprofloxacino, aunque es efectiva, no se recomienda salvo en casos seleccionados, debido al riesgo de desarrollo de resistencias. Sólo estaría indicado en aquellos casos donde el personal de vuelo no puede permitirse de ninguna manera estar indispuerto (12).

2. PROTECCIÓN CONTRA LOS MOSQUITOS

Los mosquitos suelen picar entre el anochecer y el amanecer, sobre todo en lugares húmedos. Unas medidas que reducen eficazmente el riesgo de picaduras de mosquitos son: la utilización entre la puesta y la salida del sol de ropa que deje al descubierto la menor superficie posible de la piel; impregnar las partes de piel expuestas con un repelente de insectos que contenga N,N-dietil-m-toluamida o ftalato de dimetilo; alojarse si es posible en un edificio bien construido y bien conservado, con tela metálica en puertas y ventanas; si los mosquitos pueden penetrar en la habitación, debe colocarse una mosquitera alrededor de la cama, preferiblemente impregnada con permetrina o deltametrina; usar pulverizadores o difusores de insecticidas que contengan piretrinas. La duración de los efectos de los repelentes es generalmente de 4 a 10 horas. Estas medidas no son sustitutivas de la profilaxis antipalúdica, sino que deben ser complementarias.

3. OTROS ANIMALES

Ante la mordedura de un animal se debe limpiar y lavar la herida inmediatamente bajo un chorro de agua con jabón o detergente, después aplicar alcohol de tintura de yodo o alcohol yodado al 40-70%, no se debe suturar la herida y si es necesario se realizará el desbridamiento quirúrgico, la profilaxis antitetánica y el tratamiento antibiótico (13).

En zonas donde la rabia es endémica hay que evitar acariciar a los perros y gatos domésticos y el contacto con animales salvajes, sobre todo carnívoros y murciélagos. En caso de mordedura por alguno de estos animales, la vacuna post-exposición está indicada si existe rabia animal en ese país, para ello antes de viajar es necesario informarse en la embajada o en los centros médicos especializados en viajes.

Para evitar las mordeduras de serpientes o picaduras de escorpiones es necesario el uso de botas altas y de pantalón largo por dentro de las mismas, además hay que examinar los zapatos y las botas antes de ponérselos, sobre todo por las mañanas. En los casos de envenenamiento hay que conseguir el tratamiento adecuado con la mayor rapidez. El paciente debe ser trasladado lo más pronto posible al centro médico más próximo donde si está indicado se le administrará el antídoto específico. Debe aplicarse hielo en la herida y nunca tomar actitudes "heroicas" como hacer incisiones en la mordedura o chupar el veneno (3).

4. ENFERMEDADES DE TRANSMISIÓN SEXUAL (ETS)

Se calcula que cada año, en todo el mundo existen más de 300 millones de personas afectadas por una enfermedad curable de transmisión sexual. Las ETS son una frecuente causa de infertilidad y muerte (3).

Las infecciones bacterianas (gonorrea, sífilis, clamidia, chancro blando, etc.) tienen tratamiento, aunque cada vez más, van adquiriendo resistencias a los antimicrobianos. Para algunas infecciones virales (hepatitis B) no existe un tratamiento eficaz, incluso algunas como el SIDA son hoy todavía mortales.

Cuando se mantiene una relación sexual, el hombre debe utilizar preservativo y la mujer asegurarse que su compañero lo utiliza o usar el preservativo femenino, disponible en algunos países. La única ETS para la que existe vacuna es la hepatitis B.

No debe olvidarse que el único método que protege de manera absoluta es la abstinencia y que contraer una ETS puede suponer el contagio de la pareja al regreso. Estas dos reglas no deben considerarse consejos morales sino normas de conducta.

Para reducir el riesgo de contraer la hepatitis B, sífilis, SIDA y otras infecciones a través de agujas o sangre contaminadas, hay que evitar las inyecciones con material que no sea de un solo uso. Si la inyección es necesaria hay que asegurarse que el material sea estéril. También puede ser una vía de transmisión el instrumental dental y quirúrgico no esterilizado, las agujas que se utilizan para tatuajes y acupuntura, los aparatos para perforar las orejas, etc. En caso de ser imprescindible la transfusión de sangre en un país extranjero hay que exigir que ésta haya sido sometida a pruebas de despistaje de VIH, sífilis, hepatitis B y C.

5. BAÑOS

Hay que evitar lavarse y bañarse en aguas dulces estancadas y en ríos ya que pueden estar infectadas por larvas de parásitos que penetran en la piel e infestan al hombre. Tampoco es aconsejable pescar o andar con los pies descalzos por ríos, arrozales o terrenos fangosos. Sólo son seguras las piscinas con agua clorada.

En principio los baños en el mar no implican riesgos de enfermedades transmisibles, sin embargo hay que tener cuidado con las picaduras de medusas, anémonas de mar tóxicas, peces de roca y ciertos moluscos (el «cono» inculca un veneno más poderoso que el de la cobra).

6. PROTECCIÓN CONTRA LOS FACTORES AMBIENTALES

La exposición a los rayos ultravioletas del sol puede provocar insolaciones y quemaduras además de incrementar el riesgo de cáncer de piel, sobre todo en personas de tez clara. Una forma de evitarlo es ir adaptándose con una exposición progresiva, usar sombrero y gafas de sol y aplicarse cremas con filtro solar de factor de protección alto.

Si el clima es húmedo y caluroso las necesidades de líquido estarán incrementadas, se recomienda, sobre todo en los primeros días, beber mucho, preferentemente té y bebidas ricas en sales minerales.

Los vestidos deben ser ligeros y amplios, con tejidos permeables al sudor, algodón preferentemente. Hay que prestar especial cuidado en mantener seca y no rozada la piel de la zona axilar, ingles y pliegues submamarios.

También debe cuidarse especialmente la protección de pies y manos, el calzado debe ser cómodo y debe mantenerse el pie seco, pues un pie húmedo facilita la aparición de micosis y lesiones dérmicas.

Si se tiende la ropa al aire para secarla, es necesario plancharla posteriormente para evitar las infecciones por larvas de mosca.

OTROS PROBLEMAS PROPIOS DEL VUELO

Para terminar, es importante destacar unos cuadros que pueden aparecer como consecuencia del vuelo y pueden llegar a ocasionar en el personal de vuelo unos trastornos que le lleve a no estar en las mejores condiciones durante el mismo y durante los primeros días de estancia en el nuevo destino. La actuación a tiempo podría ayudar a mejorar la adaptación a la nueva zona.

1. CINETOSIS

La cinetosis se define como un complejo sintomático, que evoluciona progresivamente, desde letargia y apatía, malestar general, palidez, sudoración, mareo, cefalea, aumento de la secreción salivar, postración, hasta franca sensación nauseosa y vómito (14). Aparece en individuos sanos cuando están expuestos a un estímulo externo en movimiento durante un cierto periodo de tiempo.

La cinetosis es mucho más frecuente en las fases iniciales del entrenamiento del piloto, siendo más raro que ocurra en tripulantes ya experimentados. Aún así, debido a distintas circunstancias, puede aparecer en cualquier piloto, en estos casos existen unas medidas que disminuyen la sintomatología:

- No volar en ayunas, es aconsejable una hora antes del vuelo tomar algo sólido preferentemente rico en grasas.
- Dormir suficientemente para ir descansado al vuelo.
- Evitar situaciones de estrés.
- No automedicarse.
- Masticar chicle.

Una vez han empezado a desencadenarse los síntomas habrá que:

- Evitar movimientos bruscos de la cabeza.
- Recibir aire fresco.
- Fijar la mirada en los instrumentos de la aeronave.

2. SINDROME DEL PASO DE LOS MERIDIANOS (JET-LAG)

Se entiende por jet-lag al conjunto de sintomatología que aparece al realizar viajes transmeridianos, debido a una falta de ajuste entre nuestros ritmos circadianos y el entorno.

La sintomatología más común son las alteraciones del sueño, cansancio, irritabilidad y cefalea. Estos síntomas son más llamativos y duraderos cuantos más husos horarios se atraviesan y cuando el viaje es hacia el este, ya que nuestro ritmo circadiano natural es algo mayor de 24 horas por lo que el organismo se adapta mejor cuando tiene que extender la duración del día que cuando tiene que acortarlo.

Lógicamente esto ocasiona un problema al piloto que, después de hacer un viaje tan largo, tiene que seguir operativo lo antes posible. Para ello, lo principal es empezar a adaptarse al nuevo horario unos días antes de salir y si el viaje es largo, es preferible hacerlo en varias etapas.

Se han descrito algunas medidas para disminuir los efectos del jet-lag como por ejemplo la exposición programada a luz brillante, para extender o retrasar el ritmo circadiano, cambiar los hábitos alimentarios o el uso de hipnóticos para facilitar el sueño. Aunque esta medicación sería útil para los tripulantes, para los pilotos está totalmente contraindicada. Recientemente se está utilizando, en fase de investigación, la melatonina para reajustar los ritmos circadianos.

AGRADECIMIENTOS

Al Comandante Médico D. José Antonio Azofra por la revisión y corrección del manuscrito.

BIBLIOGRAFÍA

1. Martín Sierra, F., García Rosado, M.V., Cortés Blanco, M. Algunas consideraciones sobre el calendario vacunal en las FAS. *Med Mil (Esp)* 1998; 54 (1): 9-10.
2. Benenson, A. El control de las enfermedades transmisibles en el hombre: información oficial de la Asociación Estadounidense de Salud Pública/ Abram, S. Benenson, editor. -15.ª ed- Washington, D.C: OPS, 1992.
3. International Travel and Health: Vaccination requirements and health advice. *Organización Mundial de la Salud*. 1998.
4. Alsina Álvarez, J. Control de las enfermedades transmisibles en operaciones de ayuda humanitaria y mantenimiento de paz. *Med Mil (Esp)* 1997; 53(1): 81-83.
5. Salleras Sanmartí, L. Vacunaciones preventivas. Editorial Masson, 1998.
6. Martínez Pérez, E. Las vacunaciones en las Fuerzas Armadas. *Med Mil (Esp)* 1998; 54 (1): 7-8.
7. Azofra, J., Górgolas, M., Velasco, C. Misiones en ambientes tropicales y subtropicales: recomendaciones médicas y consideraciones médico-aeronáuticas. *Med Mil (Esp)* 1993; 49 (1): 87-90.
8. Ellis, C.J. On achieving consensus on the prevention of malaria. *J Antimicrob Chemoth* 1998; 41: 4-6.
9. Hans, O., Lobel, M.D. Update on prevention of Malaria for travelers. *JAMA*. 1997; 278 (21):1767-71.
10. Normas higiénico-sanitarias para el personal militar que se desplace fuera de su unidad en misiones especiales. Instituto de medicina preventiva del E.T. «Capitán Médico Ramón y Cajal». Ministerio de Defensa, 1996.
11. Closas Mestre, J. Diarrea del viajero. *Medicina integral*. 1986; 8 (6): 263-67.
12. Martínez Pérez, E., Martínez Piédrola, E.J. Diarrea del viajero. Impacto en las Fuerzas Armadas. *Med Mil (Esp)* 1997; 53 (1): 33-39.
13. Botella de Maglia, J. La función del médico de expedición. *Med Cli. (Barc)* 1996; 107:270-74.
14. Ríos Tejada, F., Cantón Romero, J., Alonso Rodríguez, C. Revisión del síndrome cinetótico en el medio aeronáutico. *Med Mil* 1991; 47 (5): 521-26.

Comentarios a la nueva Ley de Régimen del Personal de las Fuerzas Armadas

Juan José García Rodríguez¹

Med Mil (Esp) 1999; 55 (3): 167-171

En fechas recientes ha sido aprobada la nueva Ley del régimen del personal de las Fuerzas Armadas, que viene a sustituir a la Ley 17/89. La exposición se va a centrar en aquellos aspectos que han sido modificados y que afectan sobre todo a los militares de carrera del Cuerpo Militar de Sanidad, sin olvidar por ello, a los militares de complemento de dicho Cuerpo.

En lo posible, se seguirá la sistemática de la Ley, por lo cual se comenzará por los primeros títulos y artículos, con la salvedad hecha de no tocar más que los que afecten directamente al Cuerpo Militar de Sanidad, y procurando relacionarlos con aquellos otros de la misma materia, a efectos de tratar de dar una imagen global de esos aspectos.

En el título III, rubricado como Plantillas, el artículo 18.1 dice que la plantilla legal máxima de cuadros de mando, constituida por los militares de carrera y los militares de complemento en situación de servicio activo es de cuarenta y ocho mil (48.000) en el total de las Fuerzas Armadas. En su apartado 4 dice: el Consejo de Ministros, a propuesta del Ministro de Defensa, fijará con vigencia para períodos de cinco años cada uno las plantillas reglamentarias de cuadros de mando para los distintos empleos de los Cuerpos y Escalas de militares de carrera, excepto los correspondientes al primer empleo de cada Escala, cuyos efectivos serán los que resulten de la provisión de plazas a la que se refiere el artículo 21 de esta Ley, y determinará, en su caso, las asignadas a militares de complemento.

La remisión que el artículo anterior hace al artículo 21 obliga a ver su contenido, que es fundamentalmente el siguiente:

- Apartado 1. El Consejo de Ministros establecerá un modelo genérico de provisión de plazas en las Fuerzas Armadas, teniendo como referencia la plantilla legal fijada en este Título (48.000), ajustada a las necesidades de las Fuerzas Armadas y a las específicas de las diferentes Escalas, derivadas del planeamiento de la defensa militar y a los porcentajes de cobertura con militares de complemento que proporcionen factores de flexibilidad en la evolución de los efectivos militares
- Apartado 2. El Consejo de Ministros aprobará la provisión anual de plazas de las FAS ajustándose al modelo determinado en el apartado anterior, a los créditos presupuestarios y a la evolución real en los efectivos de las diferentes Escalas.
- Apartado 3. En la provisión anual se determinarán las plazas para el acceso a militar de complemento.

● Apartado 4. La determinación de la provisión anual se hará mediante Real Decreto en el mes de enero del año en el que se vayan a efectuar las correspondientes convocatorias.

El análisis de esta normativa demuestra ya de entrada que se va a producir una reducción de plantilla en las FAS, en concreto de 1.720 cuadros de mando, que la plantilla resultante será fijada con vigencia para períodos de cinco años cada uno, y que no se fijarán los efectivos correspondientes al primer empleo. En el caso que nos ocupa, no se fijarán los de Teniente de la Escala Superior de Oficiales y de Alférez de la Escala de Oficiales del Cuerpo Militar de Sanidad, debiendo determinarse éstos últimos según lo dispuesto en el artículo 21. Pues bien, ¿que criterios sigue este artículo? Son de destacar los siguientes:

1.º Debe tener como referencia la plantilla legal máxima, esto es, 48.000 cuadros de mando. De ello se desprende que la provisión de plazas estará subordinada a estos efectivos y que (dado que se produce la reducción ya apuntada de 1.720, lo cual debería suponer una reducción de 60 efectivos aproximadamente en la Escala Superior y de unos 30 aproximadamente en la Escala de Oficiales (no es previsible, al menos en el medio y largo plazo, que vaya a existir una provisión de plazas abundante, sino todo lo contrario, que será restrictiva y consecuentemente que la plantilla correspondiente a estos primeros empleos (Teniente y Alférez) será escasa.

2.º Ajustada a las necesidades de las FAS y a las específicas de las diferentes Escalas. El término «necesidades» es impreciso en tanto en cuanto no estén claramente determinadas esas necesidades de las FAS. En cuanto a las específicas de cada Escala, hoy por hoy, el Cuerpo Militar de Sanidad no tiene bien definidas sus necesidades, y en cuanto al criterio de especificidad, puede darse la circunstancia de que sean muy diferentes las necesidades específicas de unas y de otras Escalas, lo que conllevará a que tanto el número como los empleos puedan diferir entre ellas, y a que no exista proporcionalidad en los ascensos entre Escalas del mismo nivel.

3.º Derivadas del planeamiento de la defensa militar y de los porcentajes de cobertura con militares de complemento que proporcionen factores de flexibilidad en la evolución de los efectivos militares.

No cabe duda que los militares de complemento de estas Escalas aportarán factores de flexibilidad, máxime cuando, de lo dispuesto en los artículos 90 y 91, su compromiso inicial es de 3 a 8 años y los sucesivos compromisos, con una duración de dos o tres años, podrán extenderse hasta un máximo de 12 años de tiempos de servicios, no pudiendo superar el interesado los 38 años de edad. Aún agotando los 12 años máximos, sería necesari-

¹ Capitán de Sanidad, Escala de Oficiales.

ría su renovación con muchísima mayor frecuencia que los de carrera, y teniendo en cuenta que sus compromisos pueden ser de tres años, finalizado cada uno de ellos, se puede finalizar también su relación con las FAS.

Con estas premisas, es indudable que interesará mucho más disponer de un personal «flexible» del que se puede tener la cantidad que se quiera, en los empleos de Alférez y Teniente y que además nunca será mayor de 38 años, plenamente operativo por lo tanto.

Lo negativo de ello es que, forzosamente, irá en detrimento de los militares de carrera, máxime en Sanidad, puesto que en definitiva tan Médico, Farmacéutico, Veterinario, Odontólogo, Psicólogo o D.U.E. serán los unos como los otros, y salvando los puestos especializados y los que requieran función de mando de determinado nivel, los destinos podrán ser desempeñados indistintamente por militares de carrera o de complemento.

El artículo 20.1 establece que las Unidades, Centros y Organismos tendrán definida su plantilla orgánica, que es la relación cuantitativa y cualitativa de puestos correspondientes a su estructura; y en su apartado 2 dispone que, en función de la plantilla de cuadros de mando y de los créditos presupuestarios, se definirán los grados de cobertura de las plantillas orgánicas y las plantillas de destinos, en las que se especificarán la asignación de los puestos por Cuerpos y Escalas, empleos, especialidades y otros condicionantes aplicables a los militares de carrera y de complemento, así como los que pueden ser cubiertos por personal en reserva.

Como novedad, cabe destacar que con lo que dispone este artículo cada Unidad deberá tener definidos los puestos que correspondan al Cuerpo Militar de Sanidad, así como el empleo de los mismos. Ello supone una ventaja: la de saber en todo momento qué plantilla existe, en qué empleo, qué especialidad, e incluso si es o no para personal en la reserva; pero también un grave inconveniente, a saber: una vez definido el empleo, no será posible permanecer en dicho puesto si por motivo de ascenso se ostenta un empleo diferente.

Para finalizar este apartado referente a las plantillas, hay que analizar el contenido de la Disposición Transitoria segunda, que bajo la rúbrica de «Amortización de excedentes de plantilla», en su apartado 1 dice: hasta el 30 de septiembre del año 1999 continuarán en vigor las plantillas aprobadas por el Real Decreto 1185/1998 para el ciclo 1998-1999; y en su apartado 2 dice: la adaptación de los efectivos existentes a la entrada en vigor de la presente Ley a las plantillas establecidas en el artículo 18, se llevará a cabo de forma progresiva mediante los Reales Decretos de plantillas de cuadros de mando a los que se refiere el apartado 4 del citado artículo, en las que para determinados Cuerpos, Escalas y empleos se podrán fijar efectivos distintos para uno o varios años.

La situación actual del Cuerpo Militar de Sanidad en lo referente a plantillas es la siguiente:

- Excedentaria en la Escala Superior, respecto a las que disponía el Real Decreto 255/1981 y la Ley 14/1993, sobre todo en el empleo de Comandante (que tiene más de 300 de los que debería tener), mientras que la plantilla de la Escala de Oficiales es deficitaria respecto a lo dispuesto en estas normas (actualmente tiene 70 Comandantes menos de los que debería tener).

- Si a esto le añadimos la nueva reducción que implica esta Ley, y el cambio cualitativo del personal antes apuntado, con la sustitución de militares de carrera por militares de complemento en aras de la flexibilidad de efectivos, seguramente la Escala Superior de Oficiales sea excedentaria en los empleos de Comandante hacia arriba, hasta el 30 de junio del año 2014, ya que en esa fecha debe coincidir con la plantilla legal máxima. Además, hay que tener en cuenta que en esta Escala se integrarán también los militares de carrera pertenecientes a las Escalas Superiores y de Oficiales de los Cuerpos Específicos de los Ejércitos y a la Escala de Oficiales del Cuerpo Militar de Sanidad, que teniendo el Título de licenciado en Psicología y el Diploma de Psicología Militar lo soliciten en el plazo de 2 meses, lo que dificultará aún más el ajuste de plantilla.

La Escala de Oficiales, al ser deficitaria, probablemente se vea poco afectada, pudiendo ya desde el primer ciclo 1999-2004, tener una plantilla ajustada o que se vaya ajustando a los objetivos del año 2014. Pues bien, ¿qué ocurrirá hasta entonces?

La solución viene dada en el apartado 4 de esta Disposición Transitoria segunda, que dice lo siguiente: los excedentes de plantilla que existan en los diferentes empleos y Escalas, se amortizarán no dando al ascenso las siguientes vacantes:

- a) En los empleos de la categoría de Oficiales Generales, la primera que se produzca de cada dos.
- b) En los restantes empleos, la primera que se produzca de cada tres.

No es necesaria más explicación, pero darse cuenta que ello repercutirá negativamente en los ascensos, y que creará diferencias respecto a otras Escalas similares también. Pronto se podrá ver qué modelo de carrera llevan los Jurídicos y los Interventores o los Ingenieros Técnicos, respecto a las Escalas del Cuerpo Militar de Sanidad. Si hoy ya existen diferencias, qué no será dentro de unos años, cuando éstos Cuerpos que prácticamente no presentan problemas de exceso, vayan ascendiendo mucho más deprisa que los de Sanidad.

Se hace necesaria, por tanto, la utilización de métodos que impidan la desigualdad entre las distintas Escalas. Prácticamente el único disponible consiste en ofertar más plazas anuales para el paso voluntario a la situación de reserva, y hacerlo extensivo hasta empleos en los que pueda resultar atractivo, dentro de que se cumpla el requisito de llevar 20 años como mínimo de militares de carrera (a partir de Comandante en la Escala Superior y de Capitán en la Escala de Oficiales).

Dentro del Título IV, Capítulo I, hay que hacer mención al artículo 22 .1 que dice que los militares de carrera se integran en distintos Cuerpos. Dentro de cada Cuerpo se pueden agrupar en Escala Superior de Oficiales, Escala de Oficiales y Escala de Suboficiales. Luego se modifican las anteriores denominaciones de Escala Superior y Media, pasando a estar constituido el Cuerpo Militar de Sanidad por la Escala Superior de Oficiales y por la Escala de Oficiales. Así mismo, el artículo 11.2 suprime la anterior distinción entre Oficiales superiores y Oficiales, así como la de Suboficiales Superiores y Suboficiales, ahora ya no hay más que Oficiales, Suboficiales y profesionales de Tropa y Marinería.

El artículo 24 Capacidades para el ejercicio profesional, en su apartado 1 deja claro que no es necesario ningún requisito de colegiación profesional, inscripción en registros u homologación de los títulos del sistema de enseñanza militar y académicos o profesionales que se posean para ejercer sus competencias.

Mientras que en su apartado 3 dice: además de su capacidad profesional específica, los militares de carrera pertenecientes a los Cuerpos Específicos de los Ejércitos, tienen en todo caso la necesaria para desempeñar los cometidos no atribuidos particularmente a un Cuerpo concreto y para prestar los servicios y guardias que garanticen el funcionamiento y seguridad de las Unidades, Centros y Organismos.

Hay que ver, pues, si el Cuerpo Militar de Sanidad pertenece o no a los Cuerpos Específicos de los Ejércitos, pues de ello depende que se tengan que realizar o no este tipo de servicios. La explicación nos la da el artículo 25.1 que dice: los militares de carrera se integran en Cuerpos Específicos del Ejército de Tierra, de la Armada y del Ejército del Aire y en Cuerpos Comunes de las Fuerzas Armadas; y en su apartado 2 dice cuáles son los Cuerpos Específicos del Ejército de Tierra, en el 3 los Específicos de la Armada, en el 4 los Específicos del Ejército del Aire y en el 5 simplemente dice: Los Cuerpos Comunes de las Fuerzas Armadas son los siguientes: Jurídico, de Intervención, de Sanidad y de Músicas Militares.

Por consiguiente, es evidente que la Ley diferencia muy bien cuáles son los Cuerpos Específicos de los que no lo son, y como el artículo 24.3 va referido solamente a esos Cuerpos específicos, hay que concluir que a los miembros del Militar de Sanidad y a todos los de Cuerpos Comunes desde la entrada en vigor de la nueva Ley, ya no se les podrán nombrar servicios de ese tipo, finalizando la numerosa problemática que se venía suscitando con ello.

Respecto a los militares de complemento, el artículo 43 los adscribe a la Escala Superior de Oficiales y a la Escala de Oficiales del Cuerpo Militar de Sanidad, con lo cual se encuentran en la misma situación respecto a lo expuesto anteriormente.

Como novedad que introduce la nueva Ley, el apartado 4 del artículo 43 establece para los militares de complemento los empleos de Alférez, Teniente y Capitán, cualquiera que sea el Cuerpo y Escala de adscripción.

El artículo 41.1 dice: los miembros del Cuerpo Militar de Sanidad, agrupados en Escala Superior de Oficiales y escala de Oficiales, tienen como cometidos, en el ámbito del Ministerio de Defensa y de sus organismos autónomos, la atención a la salud en los campos logístico-operativo y asistencial y los relacionados con la psicología, farmacia y veterinaria.

En el desempeño de sus cometidos podrán ejercer la función de mando en Centros u Organismos. También les corresponden las funciones de administración y logística, de apoyo al mando, técnico-facultativas y docentes relacionadas con dichos cometidos.

La Ley 17/89 en su artículo 29 establecía, en ese sentido, que tendrían como cometido la atención a la salud de los miembros de las FAS en los campos logístico-operativo y asistencial. ¿En qué han cambiado los cometidos?

En primer lugar en la definición del ámbito, antes era sólo la atención a la salud de los miembros de las FAS, ahora, sin embargo, ya no se habla exclusivamente de miembros de las FAS, que estrictamente son sólo los militares, sino del ámbito del Mi-

nisterio de Defensa y sus organismos autónomos, concepto mucho más amplio y que puede dar cabida a un numeroso y vario personal, tanto civil como militar y tanto dentro como fuera de España.

En segundo lugar, especifica los relacionados con la psicología, farmacia y veterinaria. El primero de ellos nuevo, pero no así los dos siguientes que en la anterior regulación quedaban un tanto indefinidos respecto a sus cometidos.

Hay que añadir aquí lo dispuesto en el artículo 155, Sanidad Militar, que dice: con independencia de la prestación sanitaria a que tiene derecho el personal militar por su pertenencia al Régimen Especial de la Seguridad Social de las FAS, corresponde a la Sanidad Militar la asistencia sanitaria en el ámbito logístico-operativo y, consecuentemente, la que tenga su causa en accidente en acto de servicio o enfermedad profesional; y en su apartado 2 establece que la Sanidad Militar será la única competente para determinar la existencia de las condiciones psicofísicas en los sistemas de selección para el ingreso en centros docentes de formación y en la pérdida de la condición de alumno, así como para dictaminar sobre la insuficiencia temporal o definitiva de dichas condiciones a los fines de baja temporal en el servicio (salvo que se prevea inferior a un mes, en cuyo caso ese dictamen puede omitirse si existe informe de su facultativo), limitación para ocupar determinados destinos, paso a retiro por inutilidad permanente para el servicio o resolución de compromiso, según corresponda.

Se van perfilando con esta normativa, unas funciones en las que prepondera el campo logístico-operativo y va perdiendo importancia el asistencial, tal y como estaba configurado hasta ahora. El nuevo campo asistencial está subordinado claramente al logístico-operativo; es más, no queda apenas nada fuera de él. De otra parte, se perfilan otras funciones, donde la Sanidad Militar es eminentemente controladora de las bajas laborales o pericial.

El apartado 2 del artículo 41 establece los empleos (Teniente a General de División en la Escala Superior de Oficiales y Alférez a Teniente Coronel en la de Oficiales) y dice que todos ellos con las denominaciones del empleo correspondiente seguidas del término Médico, Farmacéutico, Veterinario, Odontólogo, Psicólogo o Enfermero, según corresponda. Con esto se simplifica en gran manera la denominación, tal y como en la práctica viene sucediendo.

El artículo 86, Profesorado de los Centros docentes militares, en su apartado 1 dice que los cuadros de profesores de los centros docentes militares estarán constituidos normalmente por personal de las Fuerzas Armadas destinado en ellos a través de libre designación o concurso de méritos. Podrán ser profesores los integrantes de cualquier Escala de acuerdo con la titulación y requisitos requeridos.

Hay que destacar aquí el procedimiento de destino por libre designación o concurso de méritos y que pueden ser profesores tanto Oficiales como Suboficiales.

También establece que la enseñanza en las Academias Generales y en las Academias o Escuelas de especialidades fundamentales se impartirá principalmente por profesores destinados en dichos centros y que las actividades de enseñanza en los demás centros docentes militares se podrán desarrollar en compatibilidad con el destino principal, salvo los órganos de dirección y el cuadro básico de profesores, que estarán desti-

nados en dichos centros. Todos ellos tendrán la consideración de profesor.

El Título VIII, Régimen de ascensos, en su capítulo I regula los ascensos de los militares de carrera, estableciendo el artículo 110 los sistemas de ascenso, que siguen siendo los mismos que los de la Ley 17/89, si bien se introduce una modificación en el sistema de selección, recogida en el apartado 3, mediante la cual un porcentaje de las vacantes previstas para cada ciclo de ascenso en este sistema se cubrirá por orden de clasificación, un porcentaje de los evaluados quedará retenido en el empleo hasta una nueva evaluación y el resto ascenderá por orden de escalafón.

El número de vacantes para el ascenso a cubrir por orden de clasificación en cada Escala y empleo de las previstas para el ciclo de ascensos y el número de los retenidos en su empleo se fijarán por el Ministro de Defensa.

Con este nuevo sistema habrá personal que adelante puestos, pero también habrá quien se quede retenido según su trayectoria profesional, y éstos no ascenderán en ese ciclo. Según lo dispuesto en el artículo 119.2, si un militar de carrera es declarado no apto por segunda vez en la evaluación para el ascenso al mismo empleo, se puede declarar no apto para el ascenso con carácter definitivo.

Por su parte, el artículo 113.2 permite solicitar la exclusión de la evaluación para el ascenso; los que renuncien permanecerán en su empleo hasta su pase a la situación de reserva, no podrán realizar cursos que no sean de aplicación específica a su empleo, y tendrán limitación para ocupar determinados destinos.

También hay otra modificación, recogida en el artículo 111, y es que en el ascenso a Comandante de la Escala Superior de Oficiales, el orden de escalafón será el que resulte de la reordenación de cada una de las promociones y se hará de la forma siguiente (artículo 115.2): una vez obtenida la clasificación de los evaluados de acuerdo con sus méritos, la promoción se dividirá en al menos tres grupos, todos iguales, incluyéndose en su caso el resto en el primero, restableciéndose posteriormente en cada uno de ellos el orden relativo de escalafón inicial de sus componentes, lo que dará lugar al orden en que se producirán los ascensos.

Respecto a los ascensos de los militares de complemento, vienen regulados en los artículos 120 y 121. Para el ascenso a Teniente es necesario cumplir los requisitos generales de tener vacante, cumplidos los tiempos de servicios y función, haber sido declarado apto en la evaluación correspondiente y que hayan ascendido los Alféreces de la misma antigüedad del Cuerpo o Escala al que estén adscritos. El ascenso a Capitán se realizará por el sistema de elección, tras haber sido evaluado para ello de la misma forma que los Tenientes Coroneles de las Escalas de Oficiales.

En el Título X, Situaciones administrativas, el artículo 144, establece que los militares de carrera pasarán a la situación de reserva :

- Generales de Brigada, sesenta y tres años.
- Restantes empleos, sesenta y un años

Aunque para la Escala superior no supone cambio, sí lo es para la Escala de Oficiales, que ha visto aumentada la edad de pase a la situación de reserva desde los 56 a los 61 años. Además no se ha aplicado el apartado b del punto 2 de este artículo al

Cuerpo Militar de Sanidad, mediante el cual (con la excepción de los Oficiales Generales, de los Tenientes Coroneles de las Escalas de Oficiales y de los Suboficiales Mayores(el día 15 de julio del año en que se cumplan 33 años desde la obtención de la condición de militar de carrera, los pertenecientes a los Cuerpos Generales, de Infantería de Marina y de Especialistas pasarán a la situación de reserva si cuentan con 56 o más años de edad, con lo que, salvo la excepción de Cuerpos Comunes, prácticamente todos los militares pasarán a la reserva con menos de 61 años.

Probablemente ello obedezca a la idea de que la operatividad de Cuerpos Comunes es menor que en todas esas Escalas, y puede que así sea en determinados Cuerpos Comunes, pero esto no se puede extrapolar al Cuerpo Militar de Sanidad en cualquiera de sus Escalas. Hoy no es necesario explicar que los componentes de este Cuerpo están en todas las misiones internacionales, maniobras, ejercicios de tiro, etc, y que si se ha estimado conveniente incluir a los Especialistas de los distintos Ejércitos (que en muchos casos son menos operativos que los componentes del Cuerpo Militar de Sanidad(en el apartado b del punto 2, no es fácilmente entendible que no se hayan aplicado los mismos criterios a estos.

Los militares de carrera podrán pasar a la situación de reserva a petición propia, en los cupos que autorice periódicamente el Ministro de Defensa, una vez cumplidos veinte años de tiempo de servicios desde la adquisición de la condición de militar de carrera. En estos cupos se podrán asignar plazas para los que permanezcan o queden retenidos o sean declarados no aptos para el ascenso con carácter definitivo.

Se ha adelantado 5 años la posibilidad de ejercer este derecho, antes era a los 25 años, si bien se sigue dejando en manos del Ministro la fijación de los cupos, con lo cual siempre será un derecho condicionado a la existencia y amplitud de esos cupos.

Por su parte, la Disposición Transitoria décima, establece un Régimen transitorio de pase a la situación de reserva del que interesa destacar el apartado 1 que dice: hasta el 30 de junio del año 2004, los militares profesionales que lo soliciten podrán pasar a la situación de reserva una vez cumplida la edad establecida a tal efecto por la Ley 17/89, con lo cual en la Escala de Oficiales hasta esa fecha podrán irse a la reserva, si lo solicitan, los que vayan cumpliendo 56 años o 58 años si son Tenientes Coroneles.

Y también destacar que el apartado 3 dispone que los militares de carrera que pasen a la situación de reserva a petición propia hasta el 30 de junio del año 2009, conservarán las retribuciones del personal en servicio activo hasta cumplir las edades determinadas en el artículo 144. Esto es, hasta los 61 años.

Dentro del Título XII, en su capítulo II, Consejos Asesores de Personal, el artículo 151 dice que en el ámbito de la Dirección General de Personal de la Subsecretaría de Defensa, existirá un Consejo Asesor formado por personal de los Cuerpos Comunes de las FAS para analizar y valorar las propuestas o sugerencias planteadas por los militares profesionales, que podrán dirigirse a él directamente, referidas al régimen de personal y a la condición de militar, y de las que quedan excluidas las peticiones, quejas y recursos regulados en el Capítulo V.

En su apartado 3 dice: reglamentariamente se determinarán la composición y el procedimiento de elección de los miembros

de los citados Consejos Asesores, teniendo en cuenta que deberán formar parte de cada uno militares en servicio activo de todas las categorías, Cuerpos y Escalas del respectivo Ejército o del conjunto de los Cuerpos Comunes de las FAS.

Lo primero que hay que analizar son sus cometidos. La Ley es clara en ese sentido: analizar y valorar las propuestas o sugerencias; ahora bien, es de suponer que ese análisis o valoración deberá tener un fin, sin lo cual carece de fundamento. La Ley tendría que haber sido mucho más explícita, determinando ante quién se presenta ese análisis o valoración (Ministro, Subsecretario), si es o no vinculante, etc, puesto que si no pasa de ese estadio de análisis o valoración no tendrá ningún resultado práctico.

¿Qué propuestas o sugerencias se pueden analizar y valorar? La Ley dice que solamente las referidas al régimen de personal y a la condición de militar, aspectos que en sí mismos pueden ser amplísimos, pero enseguida excluye las peticiones, quejas y recursos regulados en el Capítulo V del mismo título. Veamos cuáles son éstos:

- El recurso de alzada contra actos y resoluciones que se adopten en ejercicio de las competencias establecidas en esta Ley.
- El recurso de reposición contra actos y resoluciones adoptados, en ejercicio de las competencias atribuidas en esta Ley, por el Consejo de Ministros y por el Ministro de Defensa que no sean resolución de un recurso de alzada.
- Los procedimientos en materia de evaluaciones, clasificaciones, ascensos, destinos y recompensas.
- El derecho de petición individual.
- Las quejas que se presenten en el ámbito de su Unidad, relativas al régimen de personal y a las condiciones de vida en la misma.
- Las quejas que se consideren que no han sido suficientemente atendidas y se presenten por ello ante el Mando de Personal del Ejército correspondiente, o ante los órganos de Inspección de la Subsecretaría de Defensa.
- Las peticiones al Defensor del Pueblo.

Prácticamente, se han dejado vacíos de contenido los cometidos de los Consejos Asesores de Personal, llegándose a excluir las quejas relativas al régimen de personal y condiciones de vida en las Unidades que es casi lo mismo que se les atribuye como cometido. Indudablemente habrá que hacer una interpretación restrictiva de este capítulo V y dejar fuera del mismo, en lo que aquí concierne, todo lo que no sea estrictamente recurso o queja ya planteada ante los mandos de su Unidad.

Tampoco aclara la Ley nada respecto a la composición del Consejo, por lo que habrá que esperar al desarrollo reglamentario; sólo indica que deberán formar parte del mismo militares en servicio activo (con lo que se excluyen los demás) de todas las categorías, Cuerpos y Escalas del conjunto de los Cuerpos Comunes en nuestro caso.

¿Que quiere decir esto? Pues sencillamente que pueden tomarse dos caminos: uno donde la composición sea de uno o varios representantes de cada categoría, de cada Cuerpo y Escala, y otro donde haya representantes de todas las categorías, eso sí, pero pertenecientes a los distintos Cuerpos y Escalas.

Poniendo un ejemplo se ve mejor: El Consejo Asesor de los Cuerpos Comunes puede estar formado por un General Jurídico, un Coronel de Sanidad, un Teniente Coronel Músico, un Comandante de Sanidad (Escala de Oficiales), un Capitán Interventor, un Teniente de Sanidad (Escala Superior), un Alférez de Sanidad (Escala de Oficiales) y un Suboficial Mayor, un Subteniente, un Brigada, un Sargento 1º y un Sargento Músicos.

Habrà que esperar para ver qué camino se sigue. Lo que sí especifica la Ley es que se deberá seguir un procedimiento de elección, lo que conllevará ineludiblemente una presentación de candidaturas y una votación.

Ya vimos que se producirá la integración en la escala superior del Cuerpo Militar de Sanidad de los Oficiales militares de carrera en posesión del título de licenciado en psicología y del diploma en psicología militar, que lo solicitasen en el plazo de dos meses. Pues bien, veamos como se produce:

- 1.º Si la integración es desde una Escala Superior de Oficiales, se hará conservando el empleo y la antigüedad en la misma a día 31 de julio de 1.999, con efectos del día uno de agosto.
- 2.º Si la integración es desde una Escala de Oficiales, se hará detrás del último componente de su mismo empleo y dentro de ello, los que se integren se ordenarán según su antigüedad. Los Alféreces se integrarán en el empleo de Tenientes.

Para finalizar ya, señalar que en la Disposición Transitoria vigésimo primera, apartado 2, se dice que se establecerá el régimen de integración como reservistas voluntarias de las componentes de la Agrupación de Damas Auxiliares de Sanidad Militar que lo soliciten. Lo cual supondrá que a las mismas se les conceda probablemente el empleo de Sargento, ya que el artículo 171 establece que los reservistas voluntarios tendrán los empleos de Alférez, Sargento y Soldado, podrán firmar un compromiso inicial de dos o tres años y luego sucesivos compromisos hasta un total de 15 años, siempre que no rebasen los 40 años de edad, y pueden pasar a la situación de activadas (que es cuando nos pueden interesar) cuando se incorporen a las Unidades para prestar servicio en el puesto asignado y para desarrollar ejercicios de instrucción y adiestramiento o asistir a cursos de formación y perfeccionamiento.

Se podría haber hecho un análisis más profundo, pero ello hubiera excedido con mucho los planteamientos que se pretendían en este trabajo, que consisten fundamentalmente en acercar la Ley 17/1999 de una manera que nos sea más comprensible a todos. Espero haber logrado en parte ese objetivo.

Aplicación de un plan DDD a la defensa biológica

Alberto Cique Moya¹, Ignacio de Llano San Claudio²

Med Mil (Esp) 1999; 55 (3): 172-178

RESUMEN

La accesibilidad a las armas de destrucción masiva por parte de organizaciones terroristas ha lanzado a la actualidad la amenaza NBQ. De las tres posibilidades, el arma biológica constituye el mayor problema al tener una pequeña o nula capacidad defensiva frente a ella. El uso de vacunas, o de quimioterápicos conferiría protección si dispusiéramos del arsenal profiláctico adecuado, otro problema con el que nos enfrentamos es la dificultad en la detección a tiempo real de la presencia de agentes biológicos en el ambiente. Debido a lo cual lo único que podemos realizar es instaurar medidas de Defensa Biológica lo más estrictas posibles, al objeto de impedir el desarrollo y diseminación de las enfermedades, más si cabe cuando son vehiculadas por artrópodos vectores. Si la implantación de medidas de Desinfección, Desinsectación y Desratización (DDD) en ambiente NBQ es importante, más lo es en ambiente de guerra convencional o durante el transcurso de operaciones de apoyo humanitario. La necesidad de implementar procedimientos DDD, así como una cultura higiénica adecuada son necesarios para minimizar los riesgos asociados al uso de estas sustancias.

PALABRAS CLAVE: NBQ - Defensa Biológica - Diseminación.

INTRODUCCIÓN

Las noticias de prensa nos han resaltado la importancia de la amenaza NBQ en el mundo que nos ha tocado vivir, tanto en su vertiente bélica, como en la faceta terrorista. De todos los posibles escenarios, ya hemos sufrido las tres posibilidades encuadradas en las siglas NBQ (1): desde el punto de vista nuclear, Harrisbourg y Chernobil trasladaron a los medios de comunicación la «inseguridad» de las centrales nucleares; por otro lado, el desmembramiento de la Unión Soviética llevó a la palestra el problema de «descontrol» del arsenal nuclear ruso, con la creación de un floreciente mercado negro, auspiciado por países que quieren formar parte del «selecto» club nuclear (2). El mundo se sorprendió cuando los diarios mostraron las heridas producidas por las armas químicas utilizadas en la guerra irano-iraquí, y se asustó cuando la secta «Aum Shinrykyo» perpetró los atentados con agentes químicos en Japón durante 1993 y 1994 (3). Desde el punto de vista biológico, el aerosol generado por el escape de esporas de carbunco bacteriano (*Bacillus anthracis*) desde un sistema presurizado, el 2 de abril de 1979, en la ciudad de Sverlovsk (URSS) provocó la muerte de 66 personas (4).

El salto cualitativo generado por la presencia en el mercado de armas de destrucción masiva ha hecho sonar las alarmas en todo el mundo. Llegando al punto en que la administración Clinton, para atajar este problema ha creado un departamento de defensa química y biológica bajo el mando de un comandante militar (5).

El primer apunte que debemos tener claro, es que la amenaza es real, y tenemos que estar dispuestos frente a ella, para lo cual dedicaremos nuestros mayores esfuerzos en formar y preparar a nuestras Unidades, ya que cuanto mayor es el nivel de formación, menores son los efectos. Debido a la extensión del problema, sólo nos vamos a referir a la defensa biológica, y dentro de ella a la necesidad de instaurar medidas de higiene y limpieza, así como planes de desinfección, desratización y desinsectación (DDD).

DEFENSA BIOLÓGICA

El concepto de Defensa Biológica quizá sea uno de los que menos interés ha despertado a lo largo de los años, ya que es una de las amenazas contra la cual no teníamos (ni tenemos) capacidad defensiva. La inmunización profiláctica era y es el único medio de proporcionar una protección continua contra amenazas biológicas, antes, durante y después de acciones hostiles. Las vacunas frente un número de agentes biológicos potenciales están disponibles, y otras están en desarrollo, el problema radica en que no tenemos productos profilácticos frente a todos los posibles agentes biológicos (6).

Otra forma de lucha frente a los agentes biológicos es el uso de sustancias terapéuticas que impidan o minimicen la aparición y desarrollo de la enfermedad. Pero hay que tener en cuenta la dificultad que entraña el uso de sustancias terapéuticas en ambiente biológico, por la gran cantidad de gérmenes lanzados. Igualmente, la diseminación combinada de diferentes microorganismos, puede crear problemas en el tratamiento y diagnóstico de las bajas, el número de bajas producidas puede ser superior a los medios de tratamiento de que se disponga. Por ello es preciso tener en cuenta estos factores al hacer el cálculo de previsiones de consumo en caso de sufrir un ataque o atentado con armas biológicas.

Los tratamientos médicos en la mayoría de las ocasiones pueden ser inefectivos debido a la posibilidad de modificar, me-

¹ Capitán Veterinario. Escuela Militar de Defensa NBQ. Ctra. Hoyo de Manzanares a Colmenar Viejo, s/n. 28240 Hoyo de Manzanares.

² Teniente Médico. Profesor Escuela Militar de Defensa NBQ.

Responsable de mantenimiento de correspondencia: Capitán Cique. Jefe Grupo Biológico. Escuela Militar de Defensa NBQ. Ctra. de Torreldones a Colmenar Viejo, s/n. 28240 Hoyo de Manzanares (MADRID). Teléfono 91 856 75 50. Fax 91 856 77 03.

Recibido: 28 de junio de 1999.

Aceptado: 3 de octubre de 1999.

dian­te técnicas de biología molecular las características de los agentes implicados, pudiéndose instaurar un tratamiento de forma rápida y no tener ningún efecto sobre el patógeno, debido a que ha cambiado la sensibilidad al antibiótico prescrito (7).

La detección a tiempo real hasta hace muy poco, constituía un interesante reto científico, las modernas técnicas de inmunopru­e­bas de cromatografía rápida proporcionan al combatiente una herramienta eficaz que aumenta la protección individual, el problema radica en la dificultad de obtención de los anticuerpos monoclonales usados en los Hand Held Test Kit (HHTK) espe­cíficos frente a los agentes de guerra biológica. Siendo más interesante si cabe la detección a distancia utilizando sistemas Laser (8), vehículos aéreos no tripulados (UAV's) (9), o desde vehículos que proporcionan en tiempo real datos sobre la presencia de aerosoles biológicos en el ambiente (10).

Un aspecto importante en la Defensa Biológica serán los planes y medidas sanitarias encaminadas a obtener un aislamiento y control del grupo de individuos afectados por agentes infecto­contagiosos, ya que del correcto manejo de este colectivo dependerá la mayor o menor propagación de la enfermedad en la población. Esto supondrá, en la mayoría de los casos, una situación de emergencia sanitaria si el número de personas en contacto con el agente biológico es elevado (núcleo logístico, ciudad, etc.).

Debido a lo anterior, sólo podíamos actuar de forma preventiva en la Defensa Biológica de las Unidades, mediante medidas tendentes a minimizar o anular la posibilidad de contagio de las enfermedades transmisibles. La instauración de medidas preventivas médicas se debe asociar al concepto de defensa biológica desde un punto de vista veterinario, considerándose que se deben extremar las medidas de control bromatológico de los alimentos y agua de consumo, se minimizaran (anularan) los contactos entre individuos enfermos y sanos, siendo necesario instaurar (en caso que no se haya hecho) planes de limpieza, así como el control de vectores mediante procedimientos de Desinfección, Desratización y Desinsectación (DDD), sin olvidar el control de residuos orgánicos e inorgánicos. Y desde un punto de vista más general, la instauración de procedimientos de descontaminación.

Vamos a hacer mayor hincapié en la importancia que tiene la aplicación de un Plan DDD en la Defensa Biológica en nuestras Unidades, ya que una forma de diseminación de agentes biológicos se realiza por medio de vectores. Si bien no es la forma más lógica de diseminación de agentes biológicos como acto de guerra o en un atentado bioterrorista, debemos tenerla en cuenta a tenor de las experiencias realizadas durante la Segunda Guerra Mundial por la Unidad 731 japonesa (11).

Los integrantes de esta Unidad realizaron experimentos de diseminación de vectores desde aviones sobre campos de prisioneros y ciudades chinas durante la Guerra Chino-Japonesa y en la II Guerra Mundial, para estudiar el comportamiento de los agentes infecciosos en el medio ambiente. Como las condiciones higiénico-sanitarias de los campos y ciudades no eran las adecuadas, las pulgas (*Xenopsylla cheopis*) con *Yersinia pestis*, entraban en contacto con los roedores que campaban por sus res­petos por las instalaciones, cerrando el ciclo biológico del agente causal (12).

Estudios recientes realizados por investigadores chinos desvelan que se produjeron 94.000 muertes entre 1937 y 1945 entre

el personal expuesto, con motivo del uso de armas biológicas por parte del Ejército Imperial Japonés (13).

Quizá los investigadores japoneses, obtuvieran su inspiración de los tártaros mongoles. Que en el año 1347, durante el sitio de Caffa (Feodosia-Ucrania) sufrieron un brote de peste natural, cuyo origen tenemos que buscar en el desierto del Gobi en 1320, desplazándose por la ruta de la seda continental hasta el campamento tártaro. Cuando se produjeron los primeros casos de peste, los tártaros acusaron a los genoveses del brote, por lo que catapultaron cadáveres pestosos (junto con sus pulgas) al interior de la ciudad. Provocando en éstos, una epidemia que constituyó el origen de la peste negra en Europa cuando los genoveses huyeron de la ciudad hacia Francia y llegando a España en 1348 (14).

EPIDEMIOLOGÍA DE GUERRA

Un claro ejemplo de mala defensa biológica fue lo ocurrido al ejército soviético durante la ocupación de Afganistán, teniendo en cuenta que no existía amenaza NBQ durante todo el conflicto. El 40 Ejército soviético desplegó 620.000 hombres durante la guerra, de ellos 24.453 murieron a causa de accidentes, lesiones o enfermedad, cifra muy pequeña con relación a los 469.685 (75,36 %) hospitalizados. De estos 415.932 (88,56%) lo fueron a causa de graves enfermedades: 115.308 por Hepatitis A, 31.080 por fiebre tifoidea y 233.554 por malaria, cólera, difteria, disentería amebiana, tífus, paratífus, etc., lo cual indica que había algo que fallaba, y entre las razones que provocaron la aparición de estas enfermedades se cuentan las siguientes: falta de agua potable, incumplimiento de las mínimas prácticas de higiene de campaña, falta de higiene del personal manipulador, plagas de piojos, roedores y mosquitos, falta de equipamiento de vestuario básico, falta de control de vertidos, vertederos ilegales, etc. (15) (Tabla 1).

Tabla 1. Algunas cifras de la repercusión sanitaria de la Guerra Soviético-Afgana

Total efectivos 40 Ejército Soviético	620.000
Total fallecidos (accidentes, lesiones o enfermedad)	24.453
Total hospitalizados (enfermedades)	469.685 (75%)
Enfermedades graves	415.932 (89%)
<i>Hepatitis A</i>	115.308
<i>Fiebre tifoidea</i>	31.080
<i>Malaria, Cólera, Difteria, Disentería amebiana, etcétera</i>	233.554

La falta de higiene del personal manipulador provocaba que no se pudieran suministrar alimentos calientes al personal, ya que constituían bombas de relojería por el crecimiento explosivo de gérmenes. Se consumían entonces raciones de campaña que causaron carencias nutricionales y provocaron deficiencias inmunológicas que predisponían a la aparición de enfermedades.

Los residuos se acumulaban en los campamentos, con lo que se produjo un aumento en la población de vectores de enfermedades (mosquitos, piojos, roedores, etc.), con lo cual se cerraba la cadena epidemiológica. Para paliar esto, se desinsectaba al personal, pero como carecía de uniformidad de recambio se producían reinfestaciones. Y para colmo de males, lo que el personal manipulador no conseguía, lo hacía el agua no potable para consumo, ya que carecían de sistemas de cloración adecuados al despliegue de sus tropas.

De todo lo anterior ocurrido en Afganistán parece que los soviéticos no aprendieron nada, ya que durante el terremoto de Armenia en 1988 también sufrieron bajas, al igual que en 1992 en la frontera de Afganistán y Tadjikistan donde se produjeron brotes de hepatitis, infecciones intestinales y malaria en la 201 División de Fusiles Motorizada.

Nos podríamos preguntar si esto les habría ocurrido si hubieran dispuesto del concepto de Defensa biológica que nosotros queremos explicar, si se hubieran seguido las mínimas normas de higiene personal y de colectividades puede que lo anterior no hubiera sucedido. En contraposición a lo anterior durante la Tormenta del Desierto las Fuerzas multinacionales comandadas por Estados Unidos consiguieron que no se produjeran brotes de enfermedades de tipo infeccioso durante la operación, debido a las previsiones sanitarias y al cuidado en la preparación del personal, así como al apoyo logístico.

DEFENSA BIOLÓGICA EN AMBIENTE DE GUERRA CONVENCIONAL

Un aspecto a considerar es el concepto de Defensa biológica en ambiente de guerra convencional, debido a la existencia de enfermedades transmisibles (por vectores o no) donde están desplegados nuestros efectivos, constituyendo estos agentes una fuente de contagio para nuestras tropas. Hay que tener en cuenta que a pesar de no ser una amenaza bélica, si que debemos considerarla como encargados de la Defensa biológica de nuestras Unidades, no importando si nos enfrentamos a un acto de guerra, a un atentado bioterrorista, o un brote de una enfermedad transmitida por vectores.

Las Fuerzas Armadas de los Estados Unidos de América, conscientes de la importancia que tiene en la diseminación de numerosas enfermedades, la existencia de vectores activos o pasivos de agentes patógenos, mantiene más de 115 equipos entomológicos, realizando su labor siempre que sus fuerzas participan en ejercicios o maniobras, así como en campaña. También intervienen cuando se produce un brote de enfermedad transmisible y son requeridos sus servicios en los territorios en los cuales están desplegadas sus bases.

En el brote de 1993 de Fiebre del Valle del Rift en Egipto, fueron desplegados para el estudio epidemiológico del brote 80 personas, de las cuales dos eran entomólogos pertenecientes al US Navy Medical Research Unit No. 3 con base en El Cairo. Analizaron el origen del brote, cual era el vector implicado, así como estudios epidemiológicos y veterinarios para comprobar los casos sucedidos. Los estudios realizados incluyeron la captura de 40.000 mosquitos agrupados en lotes de 50, para comprobar cual era la especie vector, en los análisis

observaron la prevalencia de la enfermedad entre los mosquitos, resultando positivos al virus aproximadamente el 3,5 % de los lotes (16).

Otra de los cometidos que tienen, es el estudio del riesgo de enfermedad de una determinada zona, analizando los factores que intervienen en la aparición de la enfermedad, como el ciclo biológico y qué vectores están implicados. Estableciendo las medidas de medicina preventiva necesarias y suficientes para evitar la aparición de las enfermedades entre sus efectivos.

Así, durante la Guerra del Golfo, los entomólogos de la Navy, estudiaron la prevalencia de las enfermedades endémicas, mediante el análisis de distintos vectores (insectos, roedores, etc.), descubriendo la existencia de una forma inusual y rara de leishmaniosis visceral, vehiculada por la mosca de arena. Si los estudios epidemiológicos eran importantes desde el punto de vista de medicina preventiva, más lo era la amenaza química y biológica que constituyó un punto de referencia a lo largo de toda la campaña.

Otras misiones que tienen encomendadas es el asesoramiento en programas de vigilancia epidemiológica con los servicios de sanidad, el estudio de las medidas de defensa activa y pasiva de control de vectores en general, la asistencia humanitaria consecutiva a desastres naturales, el control de insectos para prevenir la contaminación de alimentos y la presentación de brotes infecciosos; también colaboran en la instauración de medidas de medicina preventiva.

DEFENSA BIOLÓGICA EN MISIONES DE APOYO HUMANITARIO

Después de años de guerra, la comisión aposentadora previa al despliegue de las tropas estadounidenses durante la operación «Restore Hope» en Somalia, se encontró un país destrozado, en el cual el tejido industrial había desaparecido dejando Materiales Tóxicos Industriales (TIM) en el ambiente, debido a lo cual se realizó un esfuerzo considerable por controlar este tipo de sustancias; las conducciones y depósitos de agua se encontraban en muy mal estado de conservación, estando contaminadas con multitud de gérmenes patógenos, presentando además una gran concentración en minerales, convirtiendo al agua en no potable; como el despliegue coincidió con la época estival, el número de vectores en el medio era máximo; y por último los suministros tenían altas tasas de contaminación microbiana.

El despliegue fue iniciado por los marines americanos, para ser relevados a continuación por fuerzas del ejército de Tierra. Las misiones que tenían encomendadas eran la distribución de los alimentos (protección a columnas de vehículos, seguridad de almacenes, etc.), instauración de medidas de medicina preventiva, dejando para las Organizaciones No Gubernamentales el peso de la asistencia humanitaria.

A nivel compañía, existe un equipo de medicina preventiva, compuesto por un suboficial y un soldado, que tiene como misiones la instauración y seguimiento de las medidas de medicina preventiva individuales, junto con el control de potabilidad de aguas, control de vectores, etc.

Las brigadas independientes y las divisiones, tienen en su orgánica una sección de medicina preventiva dependiente del

batallón médico o del batallón logístico, a esta sección se la considera de segundo escalón.

El tercer y cuarto escalón de medicina preventiva se lleva a cabo con dos destacamentos, uno entomológico con 11 soldados, un helicóptero y un camión con un sistema de control ambiental de vectores (generador de aerosol), y un equipo de sanidad. Las misiones que tienen encomendadas son: la prevención de heridas no de batalla («accidentes laborales»), soporte y consulta en entomología, medidas de sanidad de campaña, ingeniería sanitaria y epidemiología.

Las labores de vigilancia y control de vectores, (tareas DDD) constituyeron una carga de trabajo tal, que el 20% del tiempo en el que desplegaron los equipos lo dedicaron a estas tareas.

A pesar de la organización de la medicina preventiva en los efectivos desplegados, sufrieron una serie de problemas que podían resumirse de la siguiente manera:

- Entrenamiento deficiente de primer escalón: en las primeras fases del despliegue falló la formación y concienciación de los efectivos en lo relativo a educación sanitaria, se consumía agua y alimentos no controlados, no se utilizaban los repelentes suministrados para evitar el contagio de enfermedades transmitidas por artrópodos.
- El despliegue de las fuerzas se realizó en lugares endémicos de enfermedades transmitidas por vectores (arbovirus, malaria, dengue, etc.). A pesar de los esfuerzos realizados para el control de portadores animales existía el problema de la dificultad en el diagnóstico de los procesos, debido a la inexistencia en la mayoría de los casos de test adecuados.
- Cuando se instauraron las campañas de control ambiental, se encontraron con el problema de que los canales de información con las Unidades y con la población civil, en ocasiones no era la adecuada. Además observaron una carencia de doctrina de empleo de las armas y de los servicios, las tripulaciones de las aeronaves de unidades aéreas de combate o de apoyo (logístico, transporte, sanidad, etc.) desconocían los procedimientos de control ambiental, negándose en ocasiones a realizar las misiones, siendo realizada éstas por las unidades de medicina preventiva.

Las consecuencias a todos estos problemas se pueden resumir de esta manera: de los 20.000 soldados desplegados, 139 padecieron malaria, de ellos 79 casos se produjeron en Estados Unidos a la vuelta de la misión; 41 personas fueron diagnosticadas de Dengue, 1 de Sindbis y 41 de fiebre del Valle del Nilo.

Un mal ejemplo de Defensa Biológica, fue el ocurrido en la ciudad de Bardera, debido al no cumplimiento de las medidas de medicina preventiva instauradas. La última semana de diciembre de 1992 un batallón de marines desplegó en la ciudad, antes de finalizar enero, 68 marines (8 % del batallón) habían sido baja debido al dengue (42 casos) y a la malaria (16 enfermos). Los pacientes declararon a continuación que no habían seguido las normas de medicina preventiva de obligado cumplimiento, debido a lo cual se tuvo que recurrir a la desinsectación aérea durante el mes de febrero de 1993.

Como veíamos en párrafos anteriores, las tropas soviéticas parece ser que no aprendieron mucho de su experiencia (epidemiológica) en Afganistán; después de la Operación «Tormenta

del Desierto», los americanos si lo hicieron: mediante un estricto control del agua y alimentos consumidos por sus tropas, medidas de higiene de campaña (letrinas, control de residuos, etc.) consiguieron tasas de enfermedades gastroentéricas del 1% semanal, todo esto, a pesar de encontrarse en un área endémica de virus entéricos, colibacilosis, fiebre tifoidea y paratifoidea, shigelosis, giardiasis y helmintiasis entre otras. Teniendo gran importancia en la transmisión de estos agentes los artrópodos.

A pesar del «uso» de repelentes de insectos, se declararon cinco casos de miasis debidas a la «mosca tumbu» (*Cordilobya anthropophaga*), depositando los adultos los huevos en las heridas, alimentándose las larvas de los tejidos circundantes.

Las arañas, ciempiés, abejas, etc. no constituyeron un problema grave entre los efectivos desplegados, sufriendo si cabe dolor o malestar al ser picados o mordidos después de ponerse las botas, calcetines, guantes, etc. El control de estos vectores se realizó mediante clorpirifos.

Como veíamos al principio de este apartado, las tropas desplegadas llegaron a un país destrozado, con una gran población de roedores, debido a lo cual, los destacamentos de medicina preventiva realizaron campañas de desratización en las instalaciones ocupadas por los soldados.

Somalia es un país endémico de rabia, Leishmaniosis y enfermedades transmitidas por vectores cuyos hospedadores definitivos o intermediarios son el perro y el gato. Debido a lo cual se instó al personal a evitar el contacto con los mismos para evitar mordeduras y arañazos, con el consiguiente riesgo sanitario (17).

DISEMINACIÓN DE AGENTES BIOLÓGICOS

Desde el punto de vista militar los Agentes Biológicos son aquellos microorganismos, toxinas o más en general, sustancias de origen biológico, capaces de originar enfermedad en el hombre, animales o plantas o más raramente, de deteriorar el material (por ejemplo: termitas).

El objetivo de destrucción o sometimiento del adversario puede obtenerse actuando directamente sobre el combatiente, sus medios de ataque, sus medios de resistencia o sobre la población civil. Esta acción, puede lograrse con el arma biológica, bien causando bajas entre las tropas o debilitando la economía enemiga a través de su agricultura o ganadería.

Se suma a estos efectos materiales de la guerra misma, el efecto psicológico sobre la población, tanto más a tener en cuenta, cuanto que el arma biológica es silenciosa, artera, subrepticia y puede alcanzar, gran extensión y amplitud, pudiendo utilizarse años antes del inicio de las hostilidades bélicas al objeto de minar su economía, o desestabilizar el orden social. Su empleo selectivo puede causar pérdidas elevadas en un área geográfica mucho mayor en comparación a otras armas de destrucción masiva.

El arma biológica es particularmente eficaz en grandes aglomeraciones urbanas o en explotaciones pecuarias importantes, donde la facilidad de contagio es mayor y el número de bajas más elevado, disminuyendo la capacidad de trabajo del contingente humano (absentismo laboral, ocupación de plazas hospitalarias, etc.), desviando, en sentido sanitario, potencialidad que

hay que restar a las necesidades bélicas, así como sembrando el pánico en la retaguardia.

La liberación intencionada de un agente biológico, de tal manera que éste pueda alcanzar, con capacidad infectante las vías de entrada del organismo objetivo, se conoce como Diseminación (18).

La diseminación por aerosol y mediante sabotaje de alimentos y agua de bebidas no la vamos a considerar por salirse del tema, refiriéndonos a la diseminación por agentes vectores, para más tarde intentar establecer las medidas defensivas mediante planes de Limpieza, Desinsectación, Desinfección y Desratización (LDDD).

En la diseminación por agentes vectores, la puerta de entrada la constituye la piel. Siendo los artrópodos y los roedores, los agentes vectores que se consideran en guerra biológica. Los vectores se clasifican en dos grupos de acuerdo a la actividad de los mismos:

- Los vectores biológicos activos: son aquellos en los cuales los agentes patógenos se desarrollan o multiplican, antes de ser inoculados en el organismo objetivo (ej.: *Anopheles spp*).
- Vectores mecánicos o pasivos: que actúan como portadores intermediarios sin influir en el ciclo biológico del agente (*Pediculus hominis* hospedador de la *Rickettsia prowazekii*).

La persistencia en el ambiente del binomio vector-agente biológico se ve influida por las condiciones climatológicas y por las especiales circunstancias de cada vector, pudiendo suceder que supere la «barrera invernal», e incluso que sea capaz de aclimatarse el agente biológico a otros hospedadores vectores y aumentar la persistencia del agente biológico en el medio. Debido a esto, es difícil controlar el área objetivo donde se disemina el vector, pudiendo traspasar los límites originales, en las cuales se esperaban las características favorables para la supervivencia del vector (19).

Existen multitud de agentes de guerra biológica, tanto virus como bacterias (20) por lo que sólo vamos a nombrar aquellos que son más importantes desde el punto de vista de defensa biológica:

- Mosquitos: Fiebre amarilla, dengue, diferentes tipos de encefalitis.
- Moscas: Fiebre tifoidea, enfermedad del sueño.
- Pulgas: peste bubónica.
- Piojos: Tifus epidémico.
- Garrapatas: Fiebre Q, fiebre de las montañas rocosas.

Se han podido observar casos, como el de la Tularemia, en los que el agente causal ha sido diseminado por moscas, mosquitos y garrapatas.

Es vital conocer el nivel de amenaza NBQ al que nos enfrentamos, siendo necesario establecer las medidas de inteligencia tendentes a conocer la amenaza, y por el contrario el nivel de protección colectiva de que dispongamos al objeto de defendernos de la amenaza (21).

La posibilidad de diseminación de agentes biológicos mediante sabotaje de alimentos y agua de consumo, precisará la instauración de medidas preventivas de control bromatológico,

con el establecimiento de programas DDD para evitar la contaminación de los alimentos (22).

Se deben establecer procedimientos para el control de potabilidad del agua de los aljibes y depósitos (flexibles y rígidos), al objeto de no ser fuente de contaminación por sabotaje y no ser accesibles a los vectores de enfermedad (23).

CONTROL DE RESIDUOS ORGÁNICOS

En cuanto al tratamiento y manipulación de las basuras orgánicas, principal recurso alimenticio de los roedores e insectos, debemos evitar la proliferación de vertederos descontrolados. Los vertederos deben construirse de forma adecuada teniendo en cuenta las medidas pasivas de control, extremando el cuidado para que tales restos no les sean accesible a los vectores de enfermedad (24).

Se deben tener en cuenta las siguientes consideraciones.

- Primero, no abandonando restos de ninguna clase a su alcance, mediante la utilización de contenedores con tapa.
- Segundo, las basuras deben llegar a los contenedores en bolsas cerradas, con lo cual evitaremos dentro de lo posible los olores que pueden atraer a roedores, aves, animales asilvestrados como perros, que al no estar controlados sanitariamente pueden ser vectores y reservorios de enfermedades (Leishmaniosis, rabia, Leptospirosis, etc.).
- Tercero: Eliminación rápida y continua de los residuos.

MEDIDAS DDD

La Defensa Biológica de los efectivos desplegados en una determinada zona, no sólo debe circunscribirse al ambiente NBQ, ya que a tenor de las misiones encomendadas a las Fuerzas Armadas por la Constitución, participaremos en apoyo a la población civil en situaciones de emergencia y desastre. Para lo cual deben establecerse en los programas de contingencia, la instauración de medidas DDD (25).

Un problema al que nos enfrentamos, es la resistencia a los insecticidas utilizados en el control de poblaciones de vectores; y por otro lado, la ineficacia de algunos fármacos utilizados en la prevención y tratamiento de enfermedades transmitidas por vectores, ya que tienen gran importancia en la "emergencia" de ciertos procesos. Si en alguna de ellos, la aparición de las enfermedades se relaciona con la destrucción de la biosfera tropical y por tanto una mayor posibilidad de contacto con posibles agentes infecciosos. En otras, el desarrollo de multirresistencias a los fármacos utilizados en la terapéutica lleva aparejado una necesidad de mayor control en las poblaciones de vectores. Por lo que debemos realizar un esfuerzo de investigación de "nuevos" vectores portadores de agentes infecciosos (virus, bacterias, etc) en especies que no se tenía constancia de ello, para así hacer un esfuerzo en la adopción de medidas de medicina preventiva y control DDD (26).

El empleo estratégico de agentes biológicos puede ir dirigido contra la riqueza agropecuaria del país, debido a lo cual, debemos estar preparados ante un brote de enfermedad vehiculada por vectores, mediante la adopción de una serie de medidas activas y pasivas.

Aplicación de un plan DDD a la defensa biológica

Dentro de las medidas pasivas, haremos hincapié en la formación de nuestro personal y de la población civil a la cual estamos prestando apoyo mediante la concienciación y educación para la salud, para minimizar o reducir los efectos de la diseminación de los agentes biológicos mediante vectores. Más si cabe después de un desastre natural cuando se produce un aumento de la población de roedores, artrópodos, etc.(27).

Un aspecto que hay que tener en cuenta cuando nos enfrentamos ante un brote de una enfermedad transmisible, es la posibilidad de diseminación del proceso cuando los familiares preparan a las víctimas para el funeral, siendo ese el momento en el que el riesgo de diseminación es mayor. Debido a lo cual se deben establecer medidas rigurosas de control de la contaminación, estableciendo los procedimientos de descontaminación subsiguientes al contacto para evitar la infección del agente, más si cabe cuando nos enfrentemos a un proceso de transmisión aérea. Por esta razón en ambiente biológico debemos establecer medidas drásticas en algunos momentos para evitar la diseminación del proceso, evitando en lo posible la «preparación» de los cadáveres para el funeral, primando los motivos sanitarios respecto a los religiosos. Desinfectando a los cadáveres, e introduciéndolos en bolsas de bajas NBQ. Evitando la presencia de vectores en los depósitos de cadáveres o en los cementerios (o fosas comunes). Impidiendo la diseminación del proceso desde los lugares de enterramiento. Lo ideal en esta hipótesis de trabajo sería la incineración de los cuerpos y ropas (fomites) de los fallecidos (28).

Nos enfrentaremos a un problema de difícil solución, cuando nos pidan nuestro asesoramiento sobre construcciones o instalaciones para ocupar por nuestros efectivos, tendremos que tener en cuenta si en las técnicas de construcción se han tenido en cuenta las medidas pasivas de control. Ya que en caso de no haberlo hecho, los vectores podrán pasar desde las alcantarillas hasta el interior de las edificaciones por carecer estas de sistemas de protección. Debemos evitar las prácticas de tirar restos alimenticios al sistema de alcantarillado, ya que los roedores e insectos tienen una fuente de alimentación cómoda, y que no precisa de grandes esfuerzos. Erradicar estas prácticas significa concienciar al personal de las consecuencias que tiene el no alimentar de forma gratuita a estos animales, ya que el gasto generado dentro de las Fuerzas Armadas en campañas DDD (desratización, desinsectación y desinfección) es muy cuantioso.

Dentro de las medidas pasivas de control se deben tener en cuenta una serie de indicaciones que, como ya hemos dicho, no son onerosas en la construcción, pero sí en la mejora; teniendo la precaución de colocar un saliente en relieve de 10 cm a lo largo de un muro a un metro de altura, las ratas no podrán sobrepasar éste obstáculo, esta precaución debe tenerse en cuenta también en los cimientos, no debiendo hacerlo si hay una acera alrededor del edificio. Evitar las ventanas a una altura menor de un metro o en caso de hacerlo, protegerla con una malla galvanizada menor de 2 cm. Los huecos de las tuberías deben cerrarse con sistemas de taponamiento que eviten el paso de roedores desde los cimientos, sistemas de colectores, etc. También es conveniente evitar pasos a los falsos techos, así como a los tejados.

Los sistemas de alcantarillado deben ser construidos de forma escalonada, vaciándose unos tramos en otros, con caídas de un metro de altura al menos, y las tuberías salientes 10 o más

centímetros en la luz de las arquetas. Así las ratas pueden bajar la corriente, pero nunca remontarla (29).

Y como medidas activas los servicios sanitarios realizaran campañas DDD para eliminar y erradicar los vectores de enfermedad, mediante desratizaciones, desinsectaciones y desinfecciones de instalaciones, locales y medio ambiente (30, 31).

PROBLEMÁTICA DE LA APLICACIÓN DE UN PROGRAMA DDD A LA DEFENSA BIOLÓGICA

Otro aspecto que hay que tener en cuenta, cuando hablamos de la aplicación de un Programa DDD aplicado a la Defensa Biológica, son los problemas generados por el uso de sustancias repelentes para protegerse de los vectores.

Está descrito un cuadro de Intolerancia Química que afecta entre el 4 y 6% de la población en general a productos químicos, cursando el cuadro en los casos más leves con nauseas, dolor de cabeza, mareos, etc, de las personas expuestas a bajas concentraciones de productos químicos (32). Este cuadro constituye un problema en los profesionales expuestos, pero más importante es si cabe, cuando los efectivos militares están condicionados por la amenaza de un ataque químico y se encuentran en zonas de riesgo de enfermedades transmitidas por vectores, lo cual les obligará a utilizar repelentes para protegerse.

El riesgo de sufrir un ataque químico obligará a instaurarse un tratamiento preventivo con piridostigmina. Y la protección frente a los vectores obligará al uso de repelentes frente a ellos. Y esto es lo que sucedió a las tropas desplegadas durante la Guerra del Golfo. Los efectivos estadounidenses utilizaron dietiltoluidina y permetrinas como protectores. Y parece ser que dentro de los seis cuadros clínicos que engloban el llamado Síndrome del Golfo, pudo haber sido provocado (entre otras causas) por el uso y abuso de estas sustancias, junto con niveles subletales de agentes de guerra química en el ambiente (33, 34).

Como hemos visto el uso de repelentes puede provocar en un porcentaje de los efectivos problemas para la salud, además en ambiente NBQ, dependiendo del nivel de amenaza es obligatorio el uso del Equipo de Protección Individual (35). Por lo cual, el Mando deberá tener en consideración los problemas expuestos y valorar el riesgo-beneficio que conlleva el aumento de la protección.

BIBLIOGRAFÍA

1. Munster «El director del CESID advierte del creciente interés de los terroristas por las armas químicas, biológicas y nucleares». *ABC* 25-3-98; 15.
2. Betts R. K. «The new threat of Mass Destruction» *Foreign Affairs*, January/February 1998; 26-41.
3. Romaña J. M. La Gran Amenaza: Armas Químicas, Nucleares y Biológicas. Quirón Ediciones; 136-142.
4. Venter. A. J. Sverdlovsk outbreak: a portent of disaster. *Jane's Intelligence Review*, May 1998; 36-41.
5. Rodríguez P. «EE.UU. espera en el futuro algún ataque terrorista biológico o químico». *ABC* 23-1-99; 25.
6. Franz D. R. Et al. Clinical Recognition and Management of patient exposed to biological Warfare Agents. *JAMA*, Aug 6, 1997-Vol. 278, N.º 5; 399-411.
7. Pita Pita, R. investigación y desarrollo de las armas biológicas en el marco de la Convención de 1972. *Medicina Militar*, 1 52 (3) 1996; 253-256.

8. Travaillet B. La détection laser d'aérosols biologiques. *Armes d'Aujourd'hui*. Vol. 35, 35-37.
9. Roos J. G. WMD Sensor proliferation and networking are keys to futura chemical and biological defense programs. *Armed Forces Journal International* May 98; 36-41.
10. Ackerman R. K. Sensor Development Races Biological Warfare Threat. *Signal*, December 1997, Official Publication of AFCEA; 34-40.
11. Tokuda Y. Physicians and Biological Warfare Agents. *JAMA*, January 28, 1998-Vol. 278, N.º 4; 273-274.
12. Watts J. Japan taken to court over germ-warfare allegations. *The Lancet*. Vol. 351, February 28, 1998: 657.
13. Waffen 1998 Eine unterschätzte Gefahr-auch für Österreich Truppendienst 3/1998: 199-204
14. «Plague» Microsoft® Encarta Copyright © 1994 Microsoft Corporation © 1994 1994 Funk & Wagnoll's Corporation
15. Grau W. L., Jorgensen W.A. Vencidos por los microbios: Lecciones epidemiológicas de la Guerra Soviética-Afgana. *Military Review* Sep-Oct. 95, 48-55.
16. Cope E. S., Presley S.M. Bangs M.J. Bug off US Military Entomologist Fight Front-Line Battles Against Ancient Foes-Rats, Mosquitoes, & Other Critters. *Armed Forces Journal International* /October 98, 34-41.
17. Horosco S., Robert L.L. U.S. Army Vector Control (Preventive Medicine) Operations during Operation Restore Hope, Somalia. *Military Medicine*, Vol. 161, October 1996; 577-581
18. Norlander L. *et al.* «Biological Weapons. FOA informar om»; 34-41.
19. Rodríguez Zazo. Guerra Biológica y Veterinaria; 31-35.
20. Leger P Salud Ambiental con posterioridad a los desastres naturales. Organización Panamericana de la Salud, 31-34.
21. Clinchant P.C.C, L'Arme Biologique. Ecole de Defense de L'Armee de Terre.
22. Ranger R., Truesdell A. The Devil's Brews I: Chemical and biological Weapons and Their Delivery Systems. Bailrigg Memorandum 16. The Centre for Defence and International Security Studies-Lancaster University: 43-46.
23. Rossion P. El fantasma del terrorismo Biológico. *Ciencia & Vida*, 6; Agosto 1998: 50-54.
24. Estado Mayor del Ejército MT6-603 Manual Técnico. Material de Veterinaria. Estado Mayor del Ejército.
25. Estado Mayor del Ejército. OR6-602 Orientaciones. Material Veterinario de Desinfección, Desinsectación y Desratización (DDD). Estado Mayor del Ejército.
26. Boletín Epidemiológico de las Fas Infecciones emergentes. Instituto de Medicina Preventiva Capitán Médico Ramón y Cajal. Vol. 4, N.º 35, Enero.
27. Organización Panamericana de la Salud Control de Vectores con posterioridad a los desastres naturales. Organización Panamericana de la Salud, 1980.
28. Bradley Sack R., Kasem Siddique A. Corpses and the spread of cholera. *The Lancet*, vol. 352, November 14, 1998; 1570.
29. López Arruebo A. El control natural de las ratas. *Panorama Veterinario*, 1980; 293-302.
30. Alcántara del Barrio, JA. Control de Plagas en Higiene Pública y en la Industria Alimentaria. *Veterinaria en Madrid*, Oct.-Nov. 1995, Año 7, N.º 32; 22-31.
31. Ordóñez Iriarte J. M.ª, Rubiño Rodríguez J. Manual de buenas Prácticas para el Control de Vectores y Plagas. Documento Técnico de Salud Pública n.º 49, Comunidad de Madrid. Consejería de Sanidad y Servicios Sociales.
32. Bell, I. R. *et al.* Self-Reportee Chemical Sensitivity and Wartime Chemical Exposures in Gulf War Veterans with and without Decreased Global Health Ratings. *Military Medicine*, Vol. 163, Nov. 98; 725-732.
33. Gordon V. Schlesinger N *et al.* Identification of Gulf War Syndrome. *Methodological Issues and Medical Illnesses*. *JAMA* August 6, 1997. Vol. 278. N.º 5: 383-388.
34. Reuter Una mezcla de productos químicos, posible causa del mal de los soldados del Golfo. *El País*, 1 Oct., 1996: 29.
35. Estado Mayor del Ejército OR7-003. Orientaciones Defensa NBQ. Estado Mayor del Ejército.

¿Cómo se realizan las evacuaciones de accidentes de buceo a los centros hiperbáricos militares?

Francisco García-Franco Zúñiga¹, Mateo Ruiz Pardo², Ignacio Arance Gil³, Enrique Alfaro Torres³, M.^a Carmen Berrocal Menarquez⁴, Isabel Lopez-Jurado Marqués⁴

Med Mil (Esp) 1999; 55 (3): 179-184

RESUMEN

Se da a conocer la situación actual de los accidentes de buceo mediante el análisis de 69 informes de accidentes disbáricos de buceadores civiles y militares tratados en centros hiperbáricos militares. El 37% consultó sus síntomas antes de la primera media hora, a las 3 horas más de la mitad de los individuos (67%) y el 77% lo hace antes de las 6 horas desde el inicio de la sintomatología. El lugar mayoritario donde se realizó la primera consulta fue el Centro de Buceo de la Armada (41,5%). El medio de evacuación más utilizado fue el automóvil (51%), seguido por la ambulancia (19%) y evacuación por vía aérea (17%). En cuanto a la medicación administrada durante el transporte, el 18% recibió oxígeno, al 26% se le aplicó algún tratamiento que no fue oxígeno, y a algo más de la mitad (55,1%) no se le administró ningún tipo de medicación. El inicio del tratamiento fue, en el 18,84% de los accidentados antes de la primera media hora, el 45,5% antes de las 3 horas y el 62,32% recibió el tratamiento antes de las 6 horas desde el comienzo de los síntomas. El coche fue el medio de transporte menos adecuado. Los mayores retrasos en el inicio del tratamiento se produjeron como consecuencia de la demora en la consulta de los síntomas.

INTRODUCCIÓN

El considerable auge de la práctica del buceo durante la última década, ha provocado el aumento del número de accidentes de buceadores civiles tratados en centros hiperbáricos militares.

Las patologías que se pueden producir en el medio acuático por la práctica del buceo, pueden ser disbáricas, como consecuencia de los cambios de presión a los que está sometido el buceador (tabla 1); o no disbáricas, inespecíficas, como el ahogamiento o la hipotermia (1).

En la patología disbárica, es fundamental discernir entre los accidentes que no requieren tratamiento recompresivo en cámara hiperbárica (neumomediastino, enfisema subcutáneo...) de los que requieren un tratamiento recompresivo (enfermedad descompresiva y embolia arterial de gas), a la hora de decidir la evacuación del paciente a un hospital o directamente a un centro hiperbárico.

La enfermedad descompresiva (ED), se produce como consecuencia de la formación de burbujas de gas inerte en el organismo durante la descompresión. Durante el buceo, la presión parcial del gas inerte que forma parte la mezcla que se respira (nitrógeno en la gran mayoría de las ocasiones), aumenta en el alvéolo pulmonar, lo que determina un gradiente de absorción y disolución del gas en nuestro organismo, en función (entre otras) de la presión a la que se bucea (ley de Henry). Durante el regre-

Tabla 1. Patología del buceo.

PATOLOGÍA DISBÁRICA		
BAROTRAUMAS	PULMONAR	Lesión pulmonar
		Neumomediastino
		Enfisema subcutáneo
		Neumotorax
		Embolia arterial de gas
	ÓTICO	Laberíntico
		Timpánico
	SINUSAL	
	DENTARIO	
	DIGESTIVO	
ENFERMEDAD DESCOMPRESIVA	NEUROLÓGICA	Cerebral
		Medular
	MUSCULOARTICULAR	
	CUTANEO-LINFÁTICA	
PULMONAR		
BIOQUÍMICA	NARCOSIS POR NITRÓGENO	
	TOXICIDAD POR OXÍGENO	Neurológica (aguda): Síndrome de Paul Bert.
		Pulmonar (crónica): Síndrome de Lorraine-Smith.
PATOLOGÍA DISBÁRICA CRÓNICA		
OSTEONECROSIS DISBÁRICA		
SECUELAS NEUROLÓGICAS		

¹ Cte. Méd.

² Cap. Méd.

³ Tte. Méd.

⁴ Tte. DUE.

Hospital Militar de Zaragoza.

Recibido: 19 de mayo de 1999

Aceptado: 16 de agosto de 1999

so a superficie, el gradiente se invierte, y el gas inerte disuelto en los tejidos se irá eliminando progresivamente por los pulmones. Si la liberación del gas es excesivamente rápida (descompresión inadecuada), al no poder ser eliminado todo el gas inerte a través de los pulmones, se formarán burbujas. Según la localización de las burbujas, se producirá una determinada sintomatología (tabla 2).

Tabla 2. Síntomas de las enfermedades disbáricas.

SÍNTOMAS	%
Dolor musculoesquelético	56,1
Parestesia	26,1
Paresia	24,6
Manchas	21,7
Vértigo	15,9
Náuseas	14,5
Eritema	11,6
Parálisis	11,6
Confusión	10,1
Hipoestesia	10,1
Nistagmus	10,1
Disnea	8,7
Pérdida conciencia	8,7
Vómitos	8,7
Alteración del lenguaje	7,2
Alteraciones visuales	5,8
Cefalea	5,8
Prurito	5,8
Edema	4,3
Convulsiones	2,9
Hemóptisis	1,4
Hiperestesia	1,4
Hipoacusia	1,4

El síndrome de sobreexpansión pulmonar en buceadores se produce como consecuencia de la sobredistensión y ruptura alveolar al sobrepasar la capacidad elástica de los pulmones por la expansión del gas durante el ascenso, en virtud a la Ley de Boyle que refiere una relación inversa entre presiones ($P \times V = cte$).

En España, este tipo de patología no es rara, aunque desconocida fuera del ámbito del buceo, cualquier médico puede verse involucrado. El objetivo de este estudio es dar a conocer la situación actual de los accidentes de buceo, determinar las variaciones en la eficacia del tratamiento en función del manejo inicial del accidentado y mejorar los métodos de evacuación para completar el correcto tratamiento de estas enfermedades disbáricas, cuyo único tratamiento eficaz es la recompresión.

MATERIAL Y MÉTODO

Se analizan 69 informes de accidentes de buceo tratados en centros hiperbáricos militares durante los años 1990 y 1995. En el estudio se incluyen pacientes civiles y militares con una edad comprendida entre los 14 y 47 años, con diverso grado de cualificación.

En el formulario se recogen datos referentes a los síntomas, el lugar de la primera consulta, medicación, el medio de evacuación, el tiempo desde que sale a superficie hasta que aparecen los síntomas, y desde estos hasta la primera consulta, hasta que llega al centro de tratamiento, y hasta que se instaura el tratamiento; a su vez se recoge la tabla aplicada y la evolución después del primer tratamiento, no se recogen datos sobre la evolución final después del tratamiento definitivo, ni se ha elaborado un índice de severidad recogido en otros trabajos que relacionan la gravedad con el resultado del tratamiento (2, 3), puesto que no están dentro de nuestros objetivos, aunque sí se tiene en cuenta para valorar la gravedad, la sintomatología y el diagnóstico. Tampoco se incluyen los tratamientos por descompresión omitida por carecer de suficientes datos.

El análisis estadístico se ha realizado mediante el programa estadístico SYSTAT 5.0 para Windows. En el análisis de los diferentes tiempos de evacuación, se incluyen todas las patologías, incluidas las que no llegaron a tratarse, pero fueron evacuados a los centros hiperbáricos militares. Se ha encontrado una desviación típica muy amplia debido a la gran dispersión de algunos datos, fundamentalmente en los tiempos de evacuación.

RESULTADOS

La edad de los accidentados está comprendida entre los 14 años de un buceador deportivo Francés hasta los 47 años, siendo la media de 31 años.

El 60% fueron civiles y el 40% militares. Mujeres solamente se trataron 3 civiles con síntomas de enfermedad disbárica.

De los 69 traslados a los centros hiperbáricos 34 tuvieron síntomas clasificados como enfermedad descompresiva tipo I (EDI) (49,3%), de los cuales el 53,57% fueron militares y el 46,34% civiles, 24 de enfermedad descompresiva tipo II (ED II) (34,8%), 6 padecieron embolia arterial de gas (EAG) (8,7%) (Figura 1), estos últimos todos ellos civiles, y 5 tuvieron otro tipo de enfermedades que no requirieron recompresión (hipoxia, neumomediastino). La evolución anual viene reflejada en la

Figura 1. Tipo de patología tratada. Enfermedad descompresiva tipo I (EDI). Enfermedad descompresiva tipo II (EDII). Embolia arterial de gas (EAG).

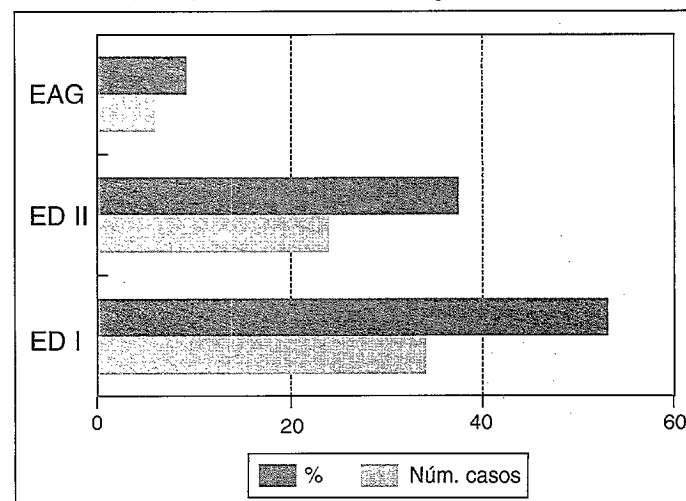


Figura 2. Tipo de patología tratada según la evolución anual.

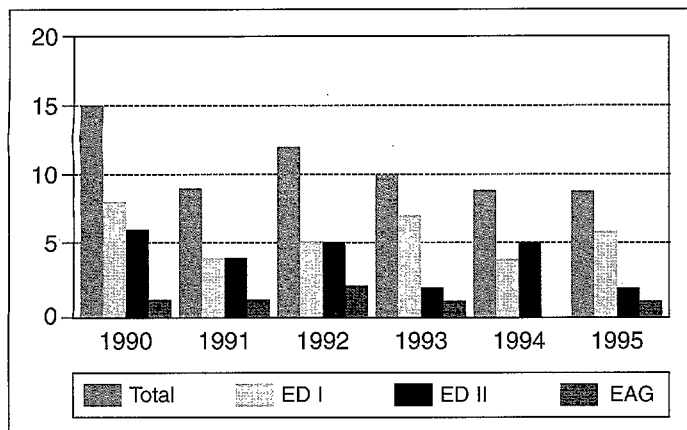


figura 2. El síntoma más frecuente fue el dolor musculoesquelético (*bends*) con el 56,5% de todos los casos, seguido de sintomatología neurológica (26% parestesias y 24% paresia) (tabla 2).

Los síntomas, en un 30,5% de los individuos aparecieron antes o al llegar a superficie, algo más de la mitad (54,2%) iniciaron la sintomatología en los primeros 15 minutos, y el 62,9% en la primera media hora. En el 75% de los pacientes, la sintomatología apareció antes de la primera hora. En dos individuos (3,3%) sus síntomas comenzaron después de las 6 horas y en ningún caso apareció después de las 12 horas, la media fue de 66 minutos (figura 3). Desde el inicio de la sintomatología hasta que realizan la primera consulta, el 37% lo hizo antes de la primera media hora, casi todos fueron buceadores militares (81%). A las 3 horas consultó más de la mitad de los individuos (67%) y el 77% antes de las 6 horas (figura 4).

El lugar mayoritario donde se realizó la primera consulta fue el Centro de Buceo de la Armada con un 41,5%, seguido del 24,4% de las consultas a algún centro médico civil (casa de socorro, hospital o centro de salud), y solo el 4,6% realizó la primera consulta por teléfono. El 70% tardó menos de una hora desde que realiza la primera consulta hasta que llegan al centro de tratamiento y el 86% tardó menos de 6h.

Figura 3. Tiempo de inicio de la sintomatología (desde que salen a superficie hasta que aparece el primer síntoma) (n=59).

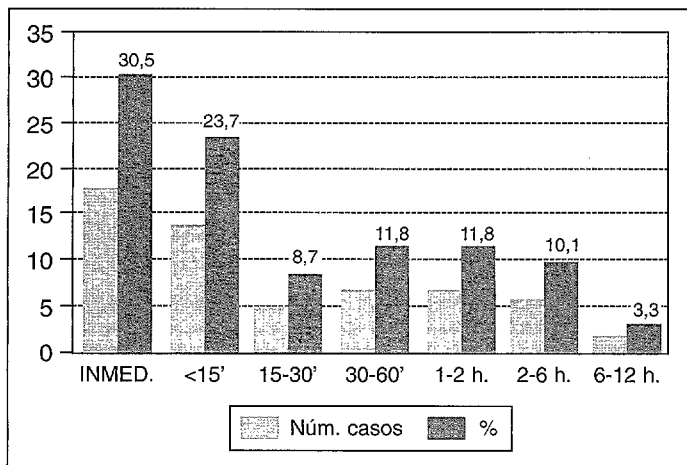
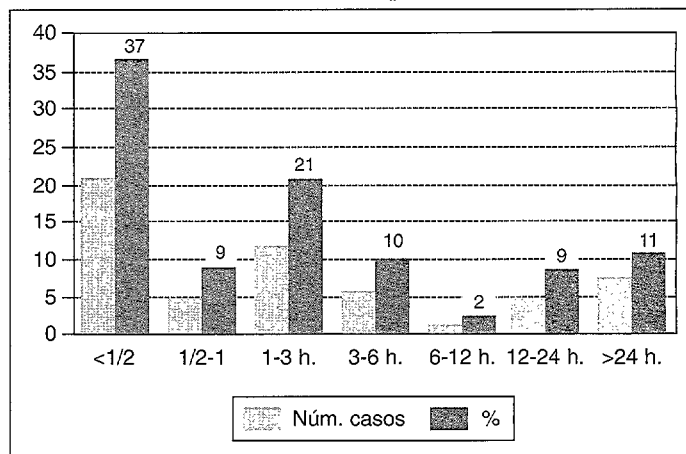


Figura 4. Tiempo que transcurre desde el inicio de los síntomas hasta la primera consulta (n=56).



El medio de evacuación principal más utilizado fue el automóvil (51%), seguido por la ambulancia con un 19%, y 10 fueron evacuados por vía aérea (avión o helicóptero) (17%).

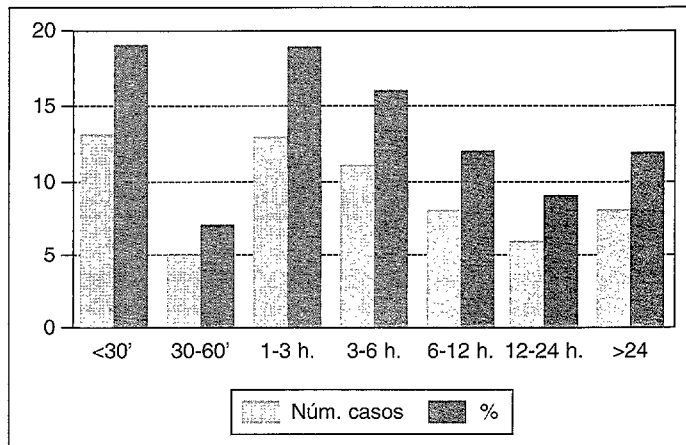
En cuanto a la medicación administrada durante el transporte, a algo más de la mitad (55,1%) no se le administró ningún tipo de medicación, al 26% se le aplicó algún tratamiento que no fue oxígeno (antiinflamatorios, corticoides, miorelajantes, analgésicos), y solo el 18% recibió oxígeno durante el transporte.

El 27% de los accidentados llegó al centro de tratamiento en los 30 primeros minutos (desde el comienzo de sus síntomas) y fueron principalmente buceadores militares, la mitad llegó al centro de tratamiento antes de las 3 horas y el 67% llegó antes de las 6h, el resto lo hizo después; incluso 8 accidentados (13%) llegaron al centro de tratamiento pasadas 24 horas.

Desde que llegan al centro de tratamiento hasta que comienza el tratamiento el retraso medio fue entre 15 y 30 minutos, el 57% se trataron antes de la media hora de la llegada al centro de tratamiento y el 73% se tardó menos de una hora en aplicar el tratamiento desde la llegada al centro.

El inicio del tratamiento fue, en el 18,84% de los accidentados antes de la primera media hora (el 2,4% de los civiles y el 42,86% de los militares), el 45,5% antes de las 3 horas y el

Figura 5. Tiempo en inicio del tratamiento (desde que aparece el primer síntoma hasta que se inicia el tratamiento) (n=64).



62,32% recibió el tratamiento antes de las 6 horas desde el comienzo de los síntomas (86% de los militares y el 46,34% de los civiles) (figura 5).

La mayoría de las tablas aplicadas fueron de oxígeno como muestra la figura 6 y en el apartado de otras tablas, es una tabla francesa GERS aplicada a un buceador militar francés.

Como resultado del tratamiento, al 65,2% (53,6 de los civiles y 82,14 de los militares) se resolvió completamente el cuadro, el 33,3% concluyó con algún tipo de secuela y a 1 le quedó como secuela invalidante parálisis vesicorectal con alteración sensitiva y motora en extremidad inferior. El 86% de los tratados antes de la primera media hora (17,6% EDI y 29% EDII) y el 77% de los tratados antes de las 3 horas no presentó ningún tipo de secuelas después del primer tratamiento. No hubo ninguna muerte durante período analizado.

Figura 6. Tablas de tratamiento aplicadas (n=64).

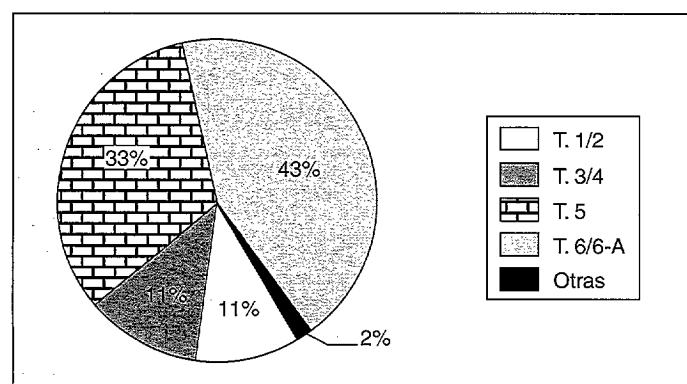
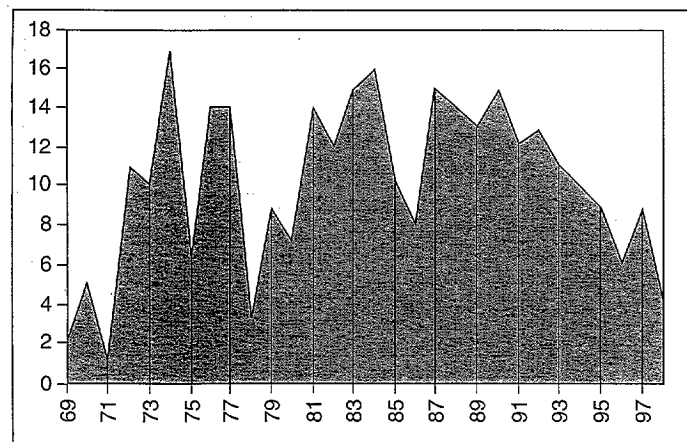


Figura 7. Evolución anual de los accidentes de buceo tratados en centros hiperbáricos militares.



DISCUSIÓN

La elevada tasa relativa de accidentes en mayores de 40 años con relación al menor número de buceadores y la menor frecuencia de buceo en ese grupo de edad, sugiere una tendencia a la predisposición de padecer ED en personas mayores de esa edad (4).

La evolución del número de accidentes por año, se observa una tendencia descendente a partir del año 1992, que puede ser debido, a la disminución del número de buceos de riesgo dentro

de nuestras Fuerzas Armadas durante esos años (buceo a gran profundidad, experimental y con helio), a la incorporación de una serie de correcciones en la tabla 2 de buceo, medidas adoptadas por la U.S. Navy; y dentro del ámbito civil, a la aparición de otros centros de tratamiento a lo largo de nuestras costas (gráfica 7). Se ha estabilizado el número de accidentes a pesar del aumento de practicantes, en concordancia con otros países, confirmado por Richardson (1994) (3). Ha habido un aumento importante en la proporción de civiles e incluso, se ha invertido, con respecto a la revisión realizada por Pujante A. *et al.* (1990) (5). La distribución de los distintos diagnósticos entre los años es homogénea y no hay diferencias significativas.

La asociación de dolor articular con formas cutáneas (80% de ED I), o con las formas clasificadas como ED II (14,5%), son las que predominan ($p < 0,05$).

La mayor proporción de casos clasificados como ED tipo I con respecto a otras series en las que el grupo más frecuente es la ED tipo II (6), puede deberse a que existen casos de ED tipo I que evolucionan favorablemente, no se tratan, y quedan sin diagnosticar, al no disponer de un médico con conocimientos en el tratamiento de accidentes de buceo, sin tener en cuenta que dichos cuadros pueden evolucionar a cuadros más graves o incluso a producir enfermedad disbárica crónica (osteonecrosis) (7). Las Fuerzas Armadas disponen de médicos en las unidades que más bucean, que realizan diferentes cursos sobre el tratamiento de accidentes de buceo, lo que refleja el mayor número de diagnósticos de ED tipo I en buceadores militares (53,57%) frente a los buceadores deportivos (46,34%), en cambio esa proporción está más igualada en los diagnosticados como ED tipo II (34,15% de los civiles y 35,72% de los militares), cuya sintomatología es más grave y más evidente.

El inicio de la sintomatología es en la mayoría de los casos antes de las 6 horas, lo cual coincide con la mayoría de los trabajos publicados sobre el tema (8), sin embargo existen algunas diferencias, fundamentalmente en los primeros 15 minutos, que en nuestras series fueron poco más de la mitad de los afectados, hay que tener en cuenta que en nuestras estadísticas incluimos síndromes vertiginosos, 2 ED dentro de la cámara hiperbárica (CH) (9), uno dentro del tanque hidráulico y la EAG, cuyos síntomas aparecen antes de superficie o justo al llegar a superficie y deben tratarse inmediatamente (10, 11). No hay ningún caso después de las 12 horas, aunque en otros estudios refieren casos en el que los síntomas aparecen incluso después de 24 horas (12).

Todavía sigue existiendo demora en consultar los síntomas y es donde más se retrasa el inicio del tratamiento, aún habiendo más información sobre la patología del buceo en los cursos que se imparten para la obtención de cualquiera de las titulaciones. Antes de 1 hora, solo han consultado sus síntomas algo menos de la mitad, esto denota que de los afectados esperan a que se les resuelva espontáneamente el cuadro, sabiendo que el único tratamiento que existe es la recompresión terapéutica, o que no relacionan sus síntomas con la práctica del buceo.

La mitad de los afectados que consultan a un centro médico civil son evacuados con oxígeno, y principalmente en ambulancia y vía aérea. Son muy pocos los pacientes que realizaron la primera consulta por teléfono, incumpliendo uno de los procedi-

Evacuaciones de accidentados de buceo a centros hiperbáricos

mientos principales antes de bucear, que es el realizar un mapa sanitario de la zona donde se va a bucear, obteniendo información (teléfono y dirección) sobre centros sanitarios donde se pueda encontrar ayuda como centros hiperbáricos, Divers Alert Network (DAN) o el Centro Radiomédico de la Marina Mercante (13), en el que aconsejarán el medio de transporte más adecuado para cada situación, la medicación y la cámara hiperbárica activa más cercana (14, 15). La gran mayoría realizó la primera consulta en el mismo centro de tratamiento ya que el 66% tarda 5 min. entre la primera consulta y el centro de tratamiento (el 41% de los buceadores civiles y el 71% de los militares). Otros pacientes acuden a centros hospitalarios donde se les realizan pruebas diagnósticas (radiografía, analítica) y posteriormente son trasladados a la CH en ambulancia con grandes retrasos, en nuestras series el 60% de los evacuados en ambulancia, llegaron con más de 12 horas de retraso.

El medio de evacuación más utilizado fue el coche, lo que denota la falta de prevención ante este tipo de accidentes, que impide la posición correcta, en decúbito supino, y la administración de oxígeno, este medio de transporte tiene una gran dispersión de tiempos de evacuación y son los que peores resultados obtienen (51% curación). Al 60% de los transportados en ambulancia no se les administró oxígeno y a su vez al 20% se les administró otra medicación y a los que se les administró oxígeno (40%) a muy pocos a concentraciones del 100% (que son las efectivas), a pesar de todo obtienen un índice de curación sin secuelas del 73% (tabla 3). El barco, utilizado por la gran mayoría de los buceadores militares como único medio de transporte, es el más rápido, puesto que las prácticas de buceo se realizan en las inmediaciones de la CH, gran parte de los que no recibe ningún tipo de medicación es de este grupo. La evacuación realizada en avión o helicóptero es relevante, al 60% se les administró oxígeno y al 40% otra medicación (tabla 4).

De la medicación que se debe administrar en el transporte, todos los autores coinciden en que el oxígeno es la medida más eficaz (16). Existen autores como Wolkiewicz (1983) y Marroni (1994) (17) en sus series coinciden en que, a los que se les administró oxígeno, el resultado del tratamiento fue un éxito en el 95,8%, habían mejorado a la llegada al centro de tratamiento el 55,46%, e incluso casi un 12% llegó asintomático. En nuestro

Tabla 3. Curación total después del primer tratamiento según el medio de transporte utilizado.

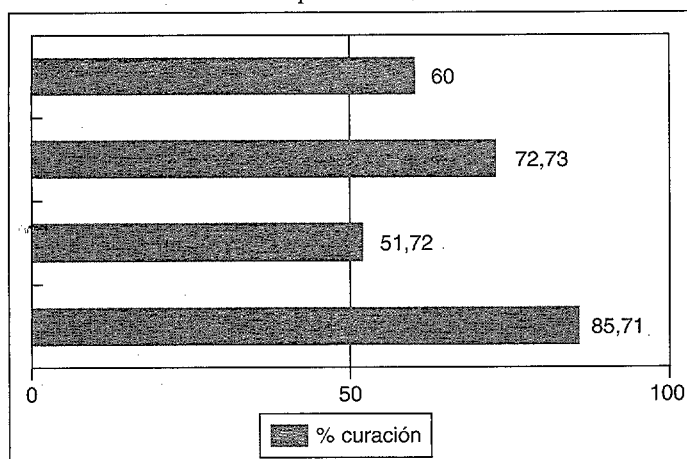


Tabla 4. Tiempo en iniciar el tratamiento según el medio de evacuación utilizado.

Tiempo\% inic.tto	?	Barco	Coche	Amb.	Aérea	Total	N
?	0,00	0,00	0,00	0,00	1,45	1,45	1,00
0-30'	11,59	5,80	1,45	0,00	0,00	18,84	13,00
30'-1 h	1,45	1,45	4,35	0,00	0,00	7,25	5,00
1-3 h	1,45	1,45	10,14	2,90	2,90	18,84	13,00
3-6h	1,45	1,45	11,59	0,00	2,90	17,39	12,00
6-12h	1,45	0,00	5,80	2,90	2,90	13,04	9,00
12-24h	0,00	0,00	2,90	4,35	2,90	10,14	7,00
+24h	0,00	0,00	5,80	5,80	1,45	13,04	9,00
TOTAL	17,39	10,14	42,03	15,94	14,49	100,00	
N	12	7	29	11	10	69	

estudio ni la 1/5 parte de los accidentes recibieron un tratamiento adecuado durante la evacuación, casi el 30% recibió otras medidas, cuya eficacia está todavía en discusión, y según algunas opiniones, pueden ser incluso perjudiciales (18). En la mayoría de las evacuaciones hay una ausencia de medidas, aunque hemos observado en el último año estudiado, un aumento en la proporción de individuos (50%) en los que se les administra oxígeno, si bien, muy lejano al ideal con una curación completa después del primer tratamiento del 77,7%.

Hay una gran dispersión en el inicio del tratamiento y no hay relación entre la gravedad del cuadro y el inicio de este. Ball (1993) relaciona que a mayor severidad del cuadro clínico y menor tiempo de intervalo libre de síntomas habrá una mayor dependencia en el inicio del tratamiento y su evolución (3).

La mayoría de los pacientes tratados antes de los 30 minutos son militares, solo el 62% de los accidentados recibe el tratamiento antes de las 6 horas, el tiempo idóneo está actualmente en discusión, hasta las 3 horas se obtienen unos resultados sin secuelas del 77% y cae bruscamente a partir de las 3 horas, en donde el porcentaje de curación sin secuelas entre las 3 y 6 horas se reduce a la mitad (tabla 5), cuanto antes se inicie el tratamiento mejores resultados se obtienen (3). Existen casos de recuperación con 4 días de retraso (12,19) o incluso con 11 semanas (20).

Sigue existiendo todavía mucho retraso en el inicio del tratamiento, debido principalmente, a consecuencia de la demora en la consulta de los síntomas, encontramos la paradoja que los síndromes clasificados como EDII y EAG no son los más rápidamente se tratan.

Tabla 5. Evolución en relación al tiempo de evacuación.

Tiempo de evacuación	% de curación
0-30'	84,62
30'-1 h	60,00
1-3 h	76,92
3-6 h	50,00
6-12 h	33,33
12-24 h	57,14
>24 h	77,78

A su vez los que quedaron con algún tipo de secuela, la gran mayoría había experimentado mejoría con respecto al cuadro inicial (en total 90%). De los buceadores militares, cuyo manejo y tiempos de recompresión fueron más correctos, la recuperación total después del primer tratamiento alcanza el 82,14% (21).

Los mejores resultados del tratamiento, se obtienen con las tablas de oxígeno P= 0,12.

CONCLUSIONES

Existe un desconocimiento general, tanto del personal sanitario como por parte de los buceadores en el diagnóstico y en los procedimientos de actuación ante un accidentado de buceo, fundamentalmente en el buceo deportivo. En los cursos de buceo se debe incidir en el autodiagnóstico de la patología disbárica, en las maniobras de reanimación cardiopulmonar básica y en la difusión de la patología del buceo entre los profesionales de la medicina para un manejo adecuado de esta patología.

Los principales pasos a seguir son:

- Antecedente de práctica del buceo.
- Diagnóstico.
- Medidas de evacuación eficaces: rapidez, decúbito supino, oxígeno al 100%, hidratación (oral o IV), antiagregantes plaquetarios (250 mg AAS).

Destacar la importancia del traslado del accidentado con oxígeno y su recompresión, lo más precozmente posible, principalmente antes de las 3 horas.

El único tratamiento es la recompresión del paciente independientemente del retraso.

Correcta realización de ejercicios de riesgo (escape libre), tomando las medidas oportunas como ambulancia convenientemente medicalizada (sistema de oxígeno al 100%) o CH móvil cerca de la realización del ejercicio.

BIBLIOGRAFÍA

1. Desola J. Accidentes de buceo (1). Enfermedad descompresiva. *Med Clin (Barc)* 1990; 95: 147-156.
2. Boussuges A., Thirion X., Blanc Ph., Bergmann E., Sainty JM. Elaboration d'un indice de gravite pour l'accident neurologique de decompression. *Medsubhyp* 1996; 6: 35-42.
3. Ball R. Effect of severity, time to recompression with oxygen, and re-treatment on outcome in forty-nine cases of spinal cord decompression sickness. *Undersea Hyperbaric Med* 1993; 20 (2): 133-145.
4. Walder DN. «The prevention of decompression sickness». En: *The physiology and medicine of diving and compressed air work*. London: Bailliere Tindall, 1975; 456-470.
5. Pujante A., Inoriza JM., Viqueira A. Estudio de 121 casos de enfermedad descompresiva. *Med Clin (Barc)* 1990; 94: 250-254.
6. Desola J. Aspectos clínicos y epidemiológicos de los accidentes disbáricos del buceo. En Gallar Montes F (ed.) *Medicina subacuática e hiperbárica*. 30 ed. Madrid: Instituto Social de la Marina, 1995: 387-399.
7. Gallar F. La necrosis osea aséptica y las formas atípicas de la enfermedad descompresiva crónica. En Gallar Montes F (ed.) *Medicina subacuática e hiperbárica*. 30 ed. Madrid: Instituto Social de la Marina, 1995: 484-485.
8. Francis TSR, Pearson RR, Robertson AG, Hodgson M, Dutka AJ, Flynn ET. Central nervous system decompression sickness: latency of 1070 human cases. *Undersea Biomed Res* 1989; 15: 403-417.
9. García-Franco F, Arance I, Pujante AP, Olea A. Accidente descompresivo en cámara hiperbárica: a propósito de un caso. *Med Aerosp* 1997; 2 (1): 18-24.
10. Lucas MC., Pujante A., Gonzalez JD., Sanchez F. El síndrome de sobreexpansión pulmonar como accidente de buceo. Revisión de 22 casos. *Arch Bronconeumol* 1994; 30: 231-235.
11. Koller WA., McDermott JJ. Effect of a delay to treatment on somatosensory evoked response in a rabbit model of cerebral arterial gas embolism. Undersea and hyperbaric medical society annual scientific meeting Denver. *Journal of the undersea and hyperbaric medical society* Kensington, USA. 1994; 21: 65.
12. Rivera J. Decompression Sickness Among Divers: An Analysis of 935 Cases. *Mil Med* 1964; April: 314-334.
13. Cristobal JL. Consideraciones generales en socorrismo subacuático. En Gallar Montes F (ed.) *Medicina subacuática e hiperbárica*. 30 ed. Madrid: Instituto Social de la Marina, 1995: 359-365.
14. Inoriza JM, Pujante AP. Patología por descompresión: Sistema de evacuación de pacientes. XXVIII congreso internacional medicina y farmacia militar 1990: 347.
15. Salas E, Mateo JM. Evacuaciones en accidentes de buceo. XXVIII congreso internacional medicina y farmacia militar 1990: 211.
16. Wendling J. Die normbare oxygenation als sofortmassnahme beim dekompressionszwischenfall. *Schweiz Z Sportmed* 1993; 41 (4): 167-72.
17. Marroni A. L'immersione sportiva oggi: primo soccorso ed assistenza per le emergenze subacquee. La rete di soccorso del DAN International. *Medsubhyp* 1994; 4 (2): 41-54.
18. Van-Laak U. Klinik, pathophysiologie und therapie von dekompressionserkrankungen. *Ther Umsch* 1993; 50 (4): 252-7.
19. Kizer KW. Delayed treatment of dysbarism: a retrospective review of 50 cases. *JAMA* 1982; 247: 2555-2558.
20. Lepawsky M., Kissuras B., Sakaluk J. Delayed treatment of neurological decompression illness. Undersea and hyperbaric medical society annual scientific meeting Denver. *Journal of the undersea and hyperbaric medical society* Kensington, USA 1994; 21: 84.
21. Meliet JL, Mayan PY. Le pronostic des accidents de decompression dans la marine nationale: influence du delai d'apparition et du delai de recompression. *Medsubhyp* 1990; 9 (3): 63-75.

Don Antonio García Tapia: Médico Segundo del Cuerpo de Sanidad de la Armada

A. J. Villanueva Marcos¹, J. M. Ramírez García², M. Garzón España³, L. Rozúa García⁴,
A. Rodríguez Díaz⁵

Med Mil (Esp) 1999; 55 (3): 185-189

RESUMEN

Con motivo del Centenario de la creación de los Gabinetes de Radiología en los hospitales de la Armada, celebrado en Noviembre de 1997, se ha revisado material bibliográfico y documentos históricos procedentes de diversas bibliotecas de la Armada y del Archivo Nacional Don Alvaro de Bazán de El Viso del Marqués (Ciudad Real). Entre los datos obtenidos, hemos descubierto que uno de los primeros médicos del Cuerpo de Sanidad de la Armada, autor de un artículo sobre los rayos X en 1899, fue Don Antonio García Tapia, quien posteriormente alcanzara tanto prestigio internacional en el ámbito de la Otorrinolaringología. Se comenta en este artículo su biografía en la Armada, el escrito publicado por García Tapia y su relación con prestigiosos radiólogos de la época como Don Antonio Espina y Capó.

PALABRAS CLAVE: Radiología, Historia, Sanidad Militar, Historia.

1. INTRODUCCIÓN

Con motivo del Centenario de la creación de los Gabinetes de Radiología en los hospitales de la Armada, celebrado en Noviembre de 1997, hemos revisado material bibliográfico de la época. Este se ha obtenido de las bibliotecas del Real Observatorio de Marina, de la Escuela de Suboficiales de la Armada, del Hospital Naval de San Carlos y del Archivo General de la Zona Marítima del Estrecho, todas ellas ubicadas en San Fernando (Cádiz). Se ha consultado, además, expedientes personales y memorias conservados en el Archivo-Museo Don Alvaro de Bazán de El Viso del Marqués (Ciudad Real). Entre los datos obtenidos, hemos descubierto que uno de los primeros médicos del Cuerpo de Sanidad de la Armada (CSA), autor de un artículo sobre los rayos X, fue Don Antonio García Tapia (Figs. 1 y 2), quien posteriormente alcanzara tanto prestigio internacional en el ámbito de la Otorrinolaringología (ORL). Es interés nuestro dar a conocer este aspecto concreto de su carrera y comentar algunos datos, de su época como médico del CSA. Estos hechos no han sido detallados excesivamente, en biografías del personaje, ni en los trabajos más conocidos sobre la sanidad naval. Probablemente el escaso tiempo que Don

Antonio perteneció a la Armada y su situación, a caballo entre dos siglos, desviarán la atención de los autores hacia otros protagonistas para sus relatos. La talla del personaje y el momento histórico que vivió, enmarcado entre el reciente descubrimiento de los rayos X en 1895 y el espíritu y acontecimientos de 1898 en España, justifican desde nuestro punto de vista esta reseña histórica.

2. APUNTES BIOGRÁFICOS

2.1. PRIMEROS AÑOS

Don Antonio García Tapia, nació en Ayllón (provincia de Segovia), en donde su padre, D. Dionisio García Abad, ejercía, con gran prestigio, la Carrera de Médico. Don Antonio Espina y Capó, decía de él: «es uno de los prácticos rurales de mayor capacidad científica y de más conocimientos teóricos que yo he tratado» (1). Se ha de señalar que Don Antonio Espina y Capó, fue uno de los primeros médicos españoles que escribieron un trabajo experimental sobre Radiología (2), uno de los primeros que montó un gabinete radiológico en España y uno de los primeros en acudir a Alemania, para conocer de primera mano, la utilización de los rayos X (3).

Antonio García Tapia, estudió Bachillerato en el Seminario de Sigüenza. Cursó la Carrera de Medicina en Madrid. Fue interno por oposición, del Hospital General y de la Facultad de Medicina, en donde fue destinado al servicio del profesor Ribera y en donde inició su formación quirúrgica (4)¹. En esta época coincidió como alumno interno con Bartolomé Navarro Cánovas (5), que fuera posteriormente médico del Cuerpo de Sanidad Militar, Jefe del Gabinete de Radiología del Hospital Militar de

¹ Capitán Médico (E.S), Servicio de Radiodiagnóstico. Hospital Naval de San Carlos. San Fernando. España.

² Teniente Médico (M.E.), Servicio de Radiodiagnóstico. Hospital Naval de San Carlos. San Fernando. España.

³ Comandante Médico (E.S), Servicio de Radiodiagnóstico. Hospital Naval de San Carlos. San Fernando. España.

⁴ Comandante Médico (E.S), Servicio de Radiodiagnóstico. Hospital Naval de San Carlos. San Fernando. España.

⁵ Comandante Médico (E.S), Servicio de Otorrinolaringología. Hospital Naval de San Carlos. San Fernando. España.

Correspondencia y separatas: Alberto José Villanueva Marcos. Servicio de Radiodiagnóstico. Hospital Naval de San Carlos. San Fernando-11100. España

Recibido: 16 de junio de 1999.

Aceptado: 1 de noviembre de 1999.

¹ En una nota a pie de página del artículo titulado «La Fotografía en Medicina», publicado en el Boletín de Medicina Naval de agosto de 1898, García Tapia recordaba conservar una fotografía de un útero con grandes miomas, realizada por el Dr. Ribera siendo interno suyo.



Figura 1. Don Antonio García Tapia con el uniforme de Médico Segundo del Cuerpo de Sanidad de la Armada (Cortesía de su nieto Don Rafael García-Tapia).

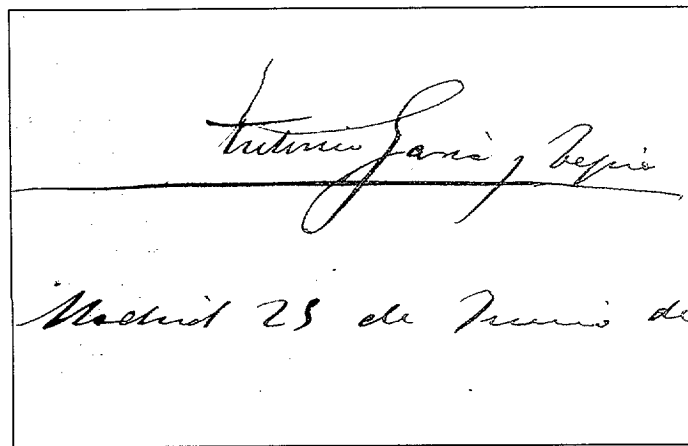


Figura 2. Autógrafo de Don Antonio García Tapia (Archivo Don Alvaro de Bazán).

Carabanchel (1909) (6) y tercer presidente de la Sociedad Española de Electrología y Radiología Médicas (1931-1933) (7). Ambos, junto a dos alumnos más (R. Cortés y E. García), publicaron en 1895 las «Historias de Clínica Quirúrgica», que incluyen algunas notas explicatorias de Don José Ribera y Sans (5) (Fig. 3). Fue también interno en el Hospital Provincial de Madrid siendo profesor Antonio Espina y Capo (8)².

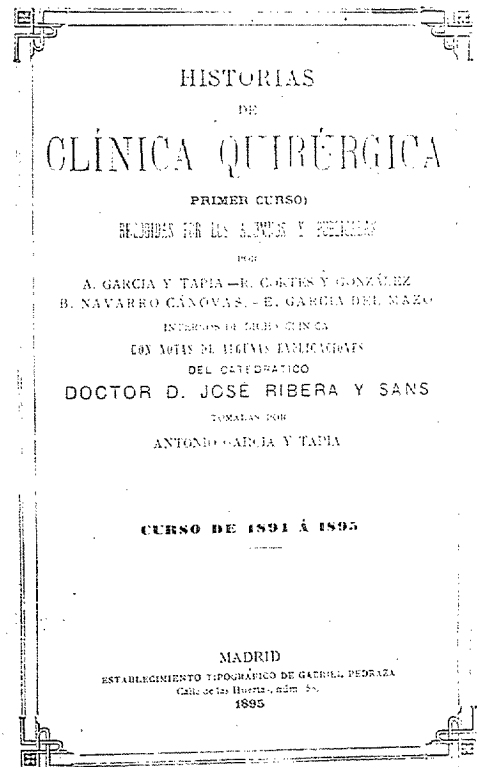


Figura 3. Portada del trabajo publicado por Don Antonio García Tapia siendo alumno interno en Madrid, junto a Bartolomé Navarro Cánovas, posteriormente médico militar y presidente de la Sociedad Española de Electrología (Archivo Don Alvaro de Bazán).

Se licenció Don Antonio García Tapia, con las mejores notas en 1896 y leyó su Tesis Doctoral sobre «Esofagoscopia. Los cuerpos extraños del esófago», en 1906. Fue precisamente en el periodo que transcurrió entre su Licenciatura y la lectura de la Tesis Doctoral, cuando perteneció al Cuerpo de Sanidad de la Armada (1).

2.2. EN EL CUERPO DE SANIDAD DE LA ARMADA

Se presentó a la oposición del CSA, que tuvo lugar entre el 22 de Mayo y el 4 de Julio de 1896, «en el Colegio de San Carlos de esta Corte». Ocupó el segundo lugar de 19 plazas (9).

Tras aprobar esta oposición, fue nombrado segundo médico, el 25 de Agosto de 1896 y destinado para prestar sus servicios en el apostadero de Filipinas, el 31 de Agosto del mismo año (10). El 6 de Octubre embarcó en Barcelona en el vapor Colón,

² Don Rafael García Tapia, hijo de Don Antonio, escribió en 1964 el libro titulado «Semblanza del Profesor Tapia», en donde recogió las siguientes palabras de Don Antonio Espina y Capo, refiriéndose a su padre: «Yo le conocí desde su llegada a Madrid, y estuvo con Elizagaray y conmigo de interno en el Hospital Provincial».

llegando a Manila el 3 de Noviembre (5). El día siguiente se presentó en el apostadero de Filipinas y embarcó en el crucero *Castilla* (11). En Febrero de 1897 fue destinado a la división «*Leyte*», compuesta de dos cañoneros y cinco gabarras, en una de las cuales estaba instalado el hospital de sangre. Pasó después a atender el campamento de Dalahican, según refiere de puño y letra él mismo, en el Historial de su Hoja General de Servicios (5)³. Volvió a la península desde Filipinas, enfermo de fiebre reumática (5)⁴, probablemente junto al médico mayor D. Pedro Espina y Capo, hermano del citado pionero de la Radiología española (12), en el vapor *Montevideo* que salió el 13 de Mayo de 1897⁵. Llegó a Cartagena, presentándose el 17 de Junio de 1897 y el 18 fue pasaportado a Madrid, concediéndosele dos meses de licencia por enfermo (13,14). El 24 de Agosto fue nombrado para el destino de guardias del Hospital Naval de Cartagena tras cumplir su licencia (15).

En Marzo de 1898, embarcó en el crucero Alfonso XIII (16), cesando en el Hospital de Cartagena el 23 de dicho mes (17). El 28 de Abril entró de la mar en Cádiz, con el crucero Alfonso XIII (18).

En esta época debió escribir un artículo que se publicó en el Boletín de Medicina Naval, titulado «La Fotografía en Medicina», fechado en Cádiz el 29 de Mayo de 1898. En un apartado de este comentario titulado «la fotografía de los cuerpos opacos», el autor sostenía equivocadamente que «la retina es sensible a los rayos X: si éstos son invisibles, es debido probablemente a que el cristalino no se deja atravesar por ellos, impidiéndoles, por tanto, que lleguen hasta la retina». Don Antonio aplazó para otro capítulo el estudio de los rayos X (19).

Efectivamente, tres meses más tarde, se publicó en el Boletín de Medicina Naval el fragmento de una carta dirigida a J.R. titulada «Ligeras nociones sobre los Rayos X» (Figs. 4 y 5), firmada por Don Antonio en Ferrol y con fecha de 29 de Agosto de 1898 (20).

En este documento de tres páginas, explicaba de manera por menorizada los fundamentos de los rayos X. Comentaba, al respecto, «tres aparatos de Física: el clásico huevo eléctrico, los célebres tubos de Geissler y el renombrado tubo de Crookes». Y añadía que, «en ese espacio de fluorescencia es donde nacen los fantásticos rayos X, que Roentgen ha arrancado del holgazán misterio en que vivían, para hacerlos esclavos del hombre de ciencia...». Se refería después, a su descubrimiento, a «la primera fotografía de la mano», aludiendo probablemente a la radiografía efectuada por Roentgen, a la mano de su compañero Kélliker, el 23 de Enero de 1896 en Würzburg (21). Explicaba

³ En la Hoja de Servicios de Don Antonio García Tapia se lee el siguiente autógrafo: «El día 6 -de marzo- hubo gran tiroteo con el enemigo que nos hizo algunos heridos. Lo restante del mes continuó en el campamento asistiendo a las diarias descubiertas y simulaciones de ataque sobre el pueblo insurrecto de Noveleta».

⁴ Se lee en el expediente personal de Don Antonio García Tapia: «el 28 -de marzo- es relevado del campamento por haber contraído allí, reumatismo articular agudo con endocarditis». Este dato contradice lo afirmado por Sánchez Rodríguez A.P. en Homenaje al Médico Español. Gráficas ENAR, S.A. Madrid, 1981, donde se asegura que la enfermedad padecida fue la fiebre amarilla, proceso frecuente en la isla de Cuba en aquella época, pero extraordinariamente raro en Filipinas, según nos ha hecho notar el académico e historiador de sanidad naval Tte. Col. Gracia Rivas.

⁵ Ambos volvieron en similares fechas pero no hemos podido afirmar que lo hicieron en el mismo barco. Ver: Boletín de Medicina Naval, Tomo XX, Junio 1897, p. 143 y Archivo-Museo Don Alvaro de Bazán. El Viso del Marqués (Ciudad Real). Sección de Sanidad de la Armada. Expediente personal de Don Antonio García Tapia. Leg.º n.º 2898 (64) y de Don Pedro Espina y Capo. Leg.º n.º 2898 (50).

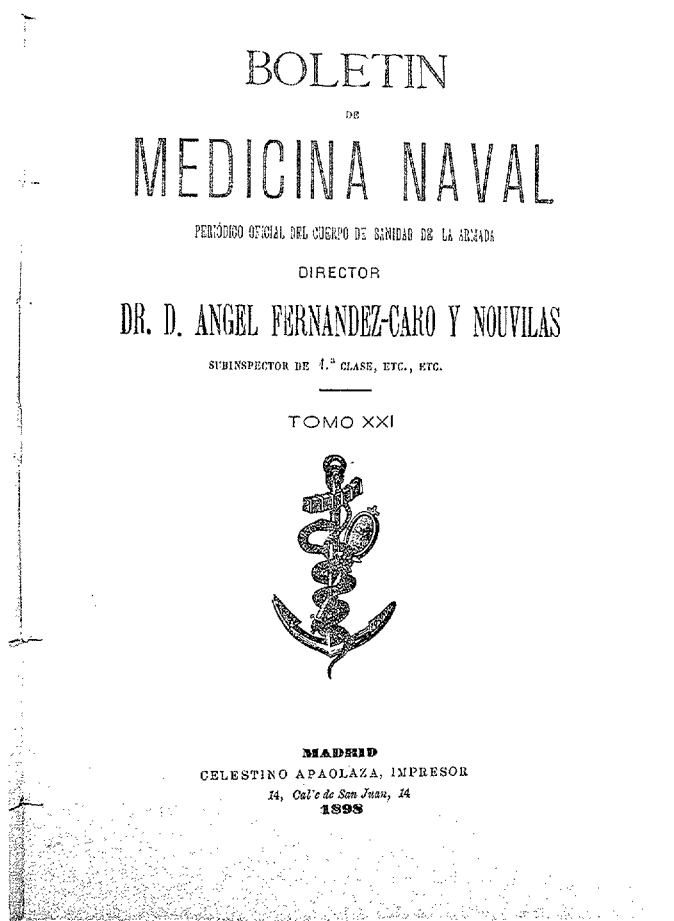


Figura 4. Portada del número del Boletín de Medicina Naval, revista fundada por Erostarbe en 1878, donde se publicó el artículo de García Tapia sobre los Rayos X (Biblioteca del Hospital Naval de San Carlos).

algunas de las propiedades físicas de los rayos X y finalizaba diciendo: «De la técnica para las operaciones radiográficas y radioscópias, nos ocuparemos en otra ocasión, que material hay suficiente para ello». Sin embargo, no hemos encontrado nuevas referencias sobre este asunto, en el Boletín de Medicina Naval, ni en su expediente personal (5). Queda claro, no obstante, el interés de Don Antonio García Tapia por la Radiología, al poderse comprobar la existencia de instalaciones completas de Radiodiagnóstico, en el Sanatorio Villaluz, del que fue fundador y director años más tarde, en 1911(22).

La curiosidad de nuestro personaje por este descubrimiento, fue tan temprana como intensa. Marca la diferencia respecto a otros médicos españoles de la época, su relativa condición de aislamiento, frecuentemente embarcado y tan lejos de la metrópoli en esta época. Como es sabido, Wilhelm Conrad Roentgen (1845-1923), descubrió los rayos X el 8 de Noviembre de 1895 y lo dio a conocer el 23 de Enero de 1896, mediante una conferencia pronunciada en la Sociedad Fisicomédica de Würzburg (23). En España, los primeros trabajos de carácter informativo, se publicaron 7 días después del anuncio de su descubrimiento (23). Precisamente Don Antonio Espina y Capó publicó unos

ria, varios médicos de los destinados en él; entre ellos un jefe, por lo
os.

F. MONTALDO.

ENTRE BROMA Y VERAS

LIGERAS NOCIONES SOBRE LOS RAYOS X

Fragmento de una carta á J. R.

.....; pero hablando de Listz y de Wagner, distraigo de contestar á tu pregunta. Sin embargo, párate á pensar y observarás qué rápidamente caminamos con rumbo á los rayos X, por la música y la luz son la misma cosa; el éter que se mueve. Cuando se sienta al piano nuestro amigo M. de L., amartillando con toda delicadeza las cuerdas metálicas, nos deja escuchar las bellezas prelude del primer acto de Lohengrin, por ejemplo; pero que hiera

el nervio óptico, como oír es otra concordancia de vibraciones con el cuerpo sonoro y el nervio acústico.»

Quizá el nervio óptico no vibre como vibran los rayos Röntgen la falta de concordancia de vibraciones, dependa la invisibilidad aquellos rayos.

No sé si habré conseguido que veas los rayos X; si lo conseguí, el compromiso está saldado y satisfecho mi deseo, pues á eso no me piraba.

De la técnica para las operaciones radiográficas y radioscópias ocuparemos en otra ocasión, que material hay suficiente para ello

Ferrol, 29 de Agosto de 1898.

ANTONIO GARCÍA Y TAPIA.

(1) Se demuestra que no se reflejan, colocando una placa fotográfica á la cual mos con un reflector los rayos X; la placa no se impresiona, prueba plena de que los rayos no se reflejaron.

(2) Esto se demuestra haciendo un orificio de un milímetro de diámetro en una placa opaca para los rayos X, y colocando detrás una pantalla de platino-cianuro de baja fluorescencia que se produce en la pantalla, el orificio de la plancha opaca y el tubo diodónico están en la misma línea recta.

(3) J. Echevaray. Teorías modernas de la física. Primera serie, quinta edición.

Figura 5. Encabezamiento (A) y firma (B) del artículo de Don Antonio García Tapia sobre los Rayos X, publicado en 1898 (Biblioteca del Hospital Naval de San Carlos).

días más tarde, el 6 de Febrero de 1896, un artículo titulado «La Radiología o estudio de los rayos X del doctor Roentgen» (24). Las primeras aportaciones de carácter práctico en nuestro país corrieron a cargo de físicos, como Don Eduardo Lozano y Ponce de León, catedrático de Física superior de la Universidad de Barcelona (25), que obtuvo las primeras radiografías en España (tan solo una semana después, aproximadamente, de la comunicación de Roentgen). Los primeros gabinetes radiográficos españoles se instalaron en Madrid (Antonio Espina y Capó, anterior al 15 de Enero de 1897) y Barcelona (Joaquín Pujol y Camps, el 29 de Abril de 1897) (26). La Armada intuyó con premura su importancia y utilidad, de manera que ya el 11 de Noviembre del mismo año, se crean por una Real Orden, los Gabinetes radiográficos en sus hospitales (27).

No hemos podido conocer el motivo que llevó a Don Antonio García Tapia a prestar esta atención a la Radiología. Se podría interpretar, por las razones que expondremos a continuación, que Don Antonio Espina y Capó, hubiera tenido cierta influencia al respecto.

En primer lugar Don Antonio Espina y Capó, guardaba buena relación con Don Dionisio García, el padre de Antonio García Tapia, como se ha referido al comienzo. Espina y Capó fue profesor del Hospital Provincial de Madrid, en las fechas que García Tapia era interno allí (Agosto de 1893-

Enero de 1896) (5, 12) y, como se ha comentado, éste fue interno suyo⁶. Por otro lado Antonio Espina y Capó tenía amistad con otros médicos militares dedicados a la Radiología en esa época. Así se demuestra en la primera página de uno de sus primeros artículos sobre Radiología, donde hace referencia a «nuestro querido amigo Sr. Semprún» (28,29). No en vano, él mismo había pertenecido al Cuerpo de Sanidad Militar en 1873 (12, 30).

Su trato con médicos militares se hacía extensivo a los miembros del CSA. Como se ha señalado arriba, Don Antonio Espina y Capó tenía un hermano llamado Pedro que era médico mayor de la Armada (12) y estuvo destinado en Filipinas simultáneamente a Antonio García Tapia. Pues bien, el viernes 14 de abril de 1898, tuvo lugar una sesión de radiografía práctica en casa del doctor Espina (D.A.), organizada por el IX Congreso Internacional de Higiene y Demografía, celebrado en Madrid del 10 al 17 del abril de dicho año. Don Pedro Espina y Capó, formó parte de la mesa directiva de la sección de Higiene militar y naval, de dicho congreso. Esta mesa fue la que organizó dicha sesión de radiografía práctica, con el fin de atender a los congresistas militares extranjeros (31). La relación fue tan buena que el 20 de Diciembre de 1899, recibió el Sr. Espina la Gran Cruz del Mérito Naval con distintivo blanco, por su desinterés al facilitar a la Marina, los aparatos de su instalación radiográfica y la enseñanza de esa especialidad a los médicos de Sanidad de la Armada (32)⁷.

Durante estos años de pertenencia al CSA, Don Antonio García Tapia no se desanimó por su enfermedad, ni por la monotonía propia de la vida en la mar e inventó un aparato, denomi-

⁶ La relación adquirida entre ambos llegó a ser, años más tarde, de amistad. Así en 1902, cuando comenzaba a trabajar en Otorrinolaringología, se vio obligado a interrumpir dicho trabajo «por una hemoptisis, asistiéndole su buen amigo el doctor Espina» (Rafael García Tapia. Semblanza del profesor Tapia. Espasa-Calpe. Madrid, 1964, p. 31). De hecho Don Antonio Espina y Capó leyó el discurso de contestación al pronunciado por el profesor Tapia para su ingreso en la Real Academia (Rafael García Tapia. Semblanza del profesor Tapia. Espasa-Calpe. Madrid, 1964, p. 21).

⁷ Esta es la fecha del Real Decreto que concede a Espina y Capó la condecoración que no el 30 de Diciembre, como señala Gabino González en «Historia de la Radiología» (Tesis Doctoral). Universidad Complutense de Madrid, Junio de 1961, p. 46».

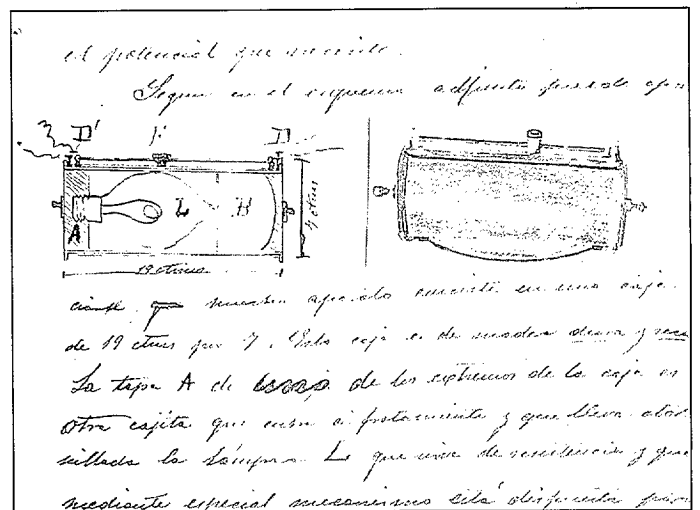


Figura 6. Esquema manuscrito por Antonio García Tapia en su memoria sobre un reóstato para endoscopia (Archivo Don Álvaro de Bazán).

nado «reóstatado de adaptación a la corriente del alumbrado, para endoscopia de las cavidades y conductos del cuerpo humano y corrientes farádicas». Aparato que pudiere haber sido de utilidad en su Tesis Doctoral, sobre endoscopia esofágica y que le sirvió de motivo, para redactar su memoria reglamentaria, propia de los miembros del CSA, el 23 de Junio de 1903. La memoria en cuestión incluía un pequeño esquema explicatorio de dicho invento y se conserva en el Archivo-Museo Don Alvaro de Bazán (33) (Fig. 6). En vista de su utilidad para los Hospitales de Marina y las enfermerías de los buques de la Armada, se recomendó, por una Real Orden de 26 de Agosto de 1903, su adquisición, aun cuando D. Antonio no pertenecía ya a la Armada (34), pues había sido separado del servicio a voluntad propia el cuatro de Julio del mes anterior (5).

2.3. OTORRINOLARINGÓLOGO

Tras pedir la excedencia en el CSA, se instaló en Madrid viviendo modestamente de los estudios de laboratorio que realiza para varios ilustres colegiados, entre ellos el propio Doctor Ribera, Pardo Regidor, López Cilla, San Martín, el doctor Barajas y Uruñuela que le inician en la Otorrinolaringología. Posteriormente inició sus salidas al extranjero (Francia, Alemania, Austria) (1). En esa época tuvo relación profesional con Killian, Von Eicken, Glück, Sorensen y Jansen, naciendo una verdadera amistad con alguno de ellos (35). Por esta época, en 1907, su hermano Dionisio⁸, también médico, ingresaba en el CSA. Permaneció en él dos años y se dio de baja en 1909 (36).

Antonio García Tapia obtuvo por oposición una plaza de Médico de la Beneficencia Municipal, donde organizó una consulta de ORL. Fundó el citado Sanatorio Villaluz y el Instituto Hispano Americano de ORL. En 1926 ganó por oposición la Cátedra de ORL en la Universidad Central. Fundó la Revista Española y Americana de ORL. Fue presidente del Colegio Oficial de Médicos de Madrid y de la Academia Médico-Quirúrgica y fundó los Anales de ambas instituciones. Académico desde 1918, fue miembro numerario y de Honor, de todas las sociedades científicas nacionales y extranjeras, en relación con la ORL. Describió el síndrome que lleva su nombre. Modificó la técnica de laringectomía total de Gluck, que pasó a denominarse de Gluck-Tapia. Creó diversos complejos turísticos en Alicante y Riaza y la Casa Hospital de Riaza, para asistencia de la región, que fue utilizada como Hospital de Guerra durante la Guerra Civil Española (1).

En palabras de Gregorio Marañón, «tal vez no haya en la humanidad española de nuestros días un caso de existencia tan lograda como la de don Antonio García Tapia». «...Tapia —sigue diciendo Marañón— no sólo ha sido un profesional cimero, sino otras muchas cosas, a saber: un gran maestro, un hombre de ciencia, un inventor, un fundador y, en cierto modo, un colonizador, en el que se descubren las huellas de los antiguos españoles» (37).

3. ABREVIATURAS

BMN: Boletín de Medicina Naval.

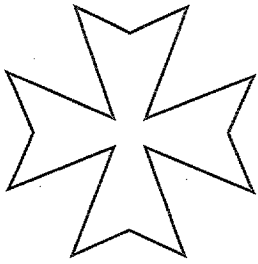
ANAB: Archivo-Museo Don Alvaro de Bazán.

Leg: Legajo.

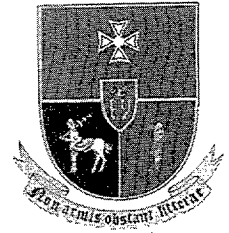
4. BIBLIOGRAFÍA

1. Sánchez Rodríguez, A.P. Homenaje al Médico Español. Gráficas ENAR, S.A. Madrid, 1981.
2. Revista de Medicina y Cirugía Prácticas, Madrid, XXI, 15 de Enero de 1897, núm. 518, p. 41-49.
3. Piquer y Jover, J.J. Contribución al nacimiento de la radiología en España. Garsi. Madrid. 1972, p. 97.
4. BMN, Tomo XXI, Sección Oficial, Agosto de 1898, p. 213.
5. ANAB. Sección Cuerpo de Sanidad de la Armada. Expediente personal de Don Antonio García Tapia. Leg.º n.º 2898 (64).
6. Hospital Militar Central Gómez Ulla: cien años de historia: 1896-1996. Madrid. Ministerio de Defensa, Secretaría General Técnica, D.L. 1996. p. 121.
7. Carlos Lueje. Galería de presidentes. *Radiología* 1995; 37 (9): 77.
8. Rafael García Tapia. Semblanza del profesor Tapia. Espasa-Calpe. Madrid, 1964, p. 26.
9. BMN, Tomo XIX, Sección Oficial, Junio de 1896, p. 137 y Julio de 1896, p. 187.
10. BMN, Tomo XIX, Sección Oficial, Septiembre de 1896, p. 215.
11. BMN, Tomo XX, Sección Oficial, Febrero de 1897, p. 48.
12. Luis, S. Granjel. «Médicos españoles». Seminario de Historia de la Medicina Española. Universidad de Salamanca. Salamanca, 1967. p. 313-323.
13. BMN, Tomo XX, Julio de 1897, p. 168
14. BMN, Tomo XX, Agosto de 1897, p. 190 y p. 192
15. BMN, Tomo XX, Septiembre 1897, p. 216.
16. BMN, Tomo XXI, Marzo 1898, p. 71.
17. BMN, Tomo XXI, Abril 1898, p. 104.
18. BMN, Tomo XXI, Sección Oficial, Junio de 1898, p. 136.
19. A. García Tapia. «La fotografía en Medicina». BMN, Tomo XXI, Sección Oficial, Agosto de 1898, p. 211-216.
20. A. García Tapia. «Ligeras nociones sobre los Rayos X». BMN, Tomo XXI, Noviembre de 1898, p. 302-304.
21. Gálvez Galán, F. La mano de Bertha. Otra historia de la Radiología. I.M.&C., Madrid 1995.
22. Piquer y Jover, J.J. Contribución al nacimiento de la radiología en España. Garsi. Madrid. 1972, p. 97.
23. Piquer y Jover, J.J. Contribución al nacimiento de la radiología en España. Garsi. Madrid. 1972, p. 21.
24. La Ilustración Española y Americana. Madrid, XL, 1896, núm. 5, p. 83-84.
25. Piquer y Jover, J.J. Contribución al nacimiento de la radiología en España. Garsi. Madrid. 1972, p. 58.
26. Piquer y Jover, J.J. Contribución al nacimiento de la radiología en España. Garsi. Madrid. 1972, p. 67.
27. R.O. 11 Noviembre de 1897. Colección legislativa de la Armada, p. 5.
28. Revista de Medicina y Cirugía Prácticas. XXI, núm. 519, 5 de Enero de 1897, p. 81.
29. Moratinos Patrocinio Palomero. Eduardo Semprún Semprún. Médico Mayor de Sanidad Militar, autor de un atlas inédito denominado «Museo Anatomopatológico» y creador del primer Servicio Radiológico del Ejército. Medicina Militar. 1985, p. 350-356.
30. Expediente personal de Don Antonio Espina y Capó. Archivo General Militar de Segovia. Sección 1.º. Leg. n.º E-1364.
31. BMN, Tomo XXI, Mayo de 1898, p. 107.
32. Real Decreto de 20 de Diciembre de 1899. Gaceta de Madrid (Año CCXXXVIII. Núm. 356. del Viernes 22 de Diciembre de 1899, Tomo IV. pág. 943).
33. ANAB. El Viso del Marqués (Ciudad Real). Sección Cuerpo de Sanidad de la Armada. Memorias. Leg.º n.º 2900 (9).
34. Colección legislativa de la Armada, 1903, p. 423 y 424.
35. Rafael García Tapia. Semblanza del profesor Tapia. Espasa-Calpe. Madrid, 1964, p. 31.
36. Martínez-Cerro. La Sanidad Naval en el siglo XX. Tomo I, p. 45. Madrid, 1994.
37. Rafael García Tapia. Semblanza del profesor Tapia. Espasa-Calpe. Madrid, 1964, p. 20.

⁸ Sobre el parentesco de Don Dionisio: Archivo-Museo Don Alvaro de Bazán. El Viso del Marqués (Ciudad Real). Sección Cuerpo de Sanidad de la Armada. Expedientes personales de Don Antonio García Tapia. Leg.º n.º 2898 (64) y Don Dionisio García Tapia Leg.º n.º 2898 (9).



ECOS Y COMENTARIOS DE SANIDAD MILITAR

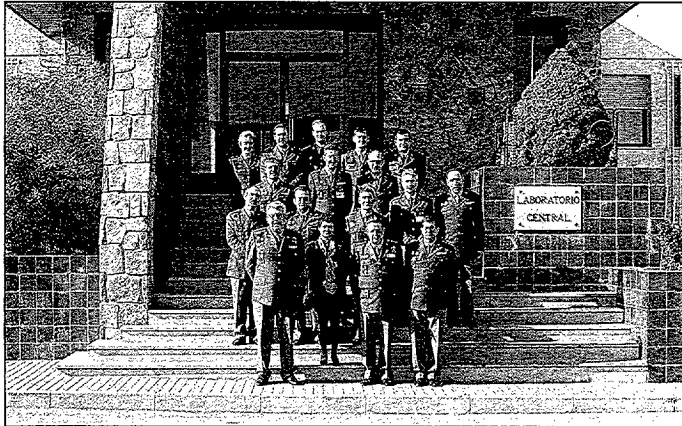


Curso de Epidemiología Veterinaria y Medio Ambiente

Del 22 al 26 de noviembre de 1999, y organizado por la Escuela Militar de Sanidad, se han impartido en las instalaciones del Centro Militar de Veterinaria el curso de «Epidemiología Veterinaria y Medio Ambiente».

Al curso asistieron ocho oficiales veterinarios y una facultativa designada por la Escuela Nacional de Sanidad, gracias al convenio que mantiene la EMISAN en materia docente.

Se repasaron los temas de epidemiología y las posibles soluciones en casos de emergencia. Se evaluaron las zoonosis en especial las emergentes. Con respecto a los asuntos medio ambientales se estudió la contaminación que generan la FAS y su impacto en las zonas de influencia. Los alumnos pudieron ver los nuevos materiales y equipos que preparados y diseñados por la Unidad de Abastecimiento servirán para evaluar los impactos ambientales de las unidades militares.



V Curso Teórico-práctico de Electrocardiografía Básica

En la Policlínica del Ejército del Aire de Sevilla ha finalizado el día 29 de Noviembre de 1999 el V CURSO TEORICO-PRACTICO DE ELECTROCARDIOGRAFIA BASICA, organizado por el Tte. Coronel médico D. Francisco Fernández Muñoz, Jefe del Servicio de Cardiología de la Policlínica del Ejército del Aire de Sevilla.

El curso se inició el día 25-10-1999, y como se expone en el programa adjunto, se abordaron los temas fundamentales de la electrocardiografía en 24 lecciones. En su desarrollo se han empleado 35 horas lectivas, todas ellas de tipo teórico-práctico, excepto las V, VI, XI, XVII y XVIII que fueron exclusivamente prácticas.

El acto de clausura ha sido presidido por el Excmo. General Jefe de Estado Mayor del Mando Aéreo del Estrecho D. Ramón García Ruiz y ha contado con la presencia del Excmo. General Director de Logística Sanitaria de la Armada D. Vicente Navarro Ruiz y el Presidente de la Sociedad Andaluza de Cardiología D. Angel Martínez Martínez.

Después de la presentación del acto por el Tte. Coronel médico D. Francisco Fernández Muñoz, tuvo lugar la Conferencia Magistral sobre «Nuevas fronteras en el Tratamiento de la Insuficiencia Cardíaca», por el Dr. Dd. Angel Martínez Martínez Jefe de Sección de la Unidad de Cardiología Extrahospitalaria del H. Universitario Virgen del Rocío. El punto final lo puso el Excmo. General D. Juan José de Prada Hernández que después de unas palabras de reflexión sobre la evolución de la ciencia médica, clausuró el acto.

El curso ha contado con el patrocinio de la Sociedad Andaluza de Cardiología y ha obtenido el Reconocimiento de Interés Científico-Sanitario por la Dirección General de Coordinación, Docencia e Investigación de la Consejería de Salud y Consumo y ha Aglutinado tanto en la docencia como en la asistencia a la Sanidad Civil y Militar.



Curso Internacional de Radiología de Tórax

Coincidiendo con la Gran Regata del 2000 que reunirá en Cádiz más de 150 grandes veleros, el Servicio de Radiodiagnóstico del Hospital Naval de San Carlos, ha organizado un Curso Internacional de Radiología Torácica. Han confirmado su asistencia como profesores Melisa Rossando (Armed Forces Institute of Pathology, Washington), José Cáceres, Javier Lucaya y varios radiólogos que han sido premiados o autores de publicaciones internacionales recientes en el ámbito de la Radiología Torácica. El curso, que se organiza en colaboración con la Asociación de Radiólogos del Sur, tendrá lugar en San Fernando (Cádiz) los días 4 y 5 de mayo del 2000.

Las Conferencias, cuya duración no superará los 45 minutos, incluirán entre otros, temas de correlación radiopatológica, semiología de la radiología torácica pediátrica, imágenes de la patología derivada de la circulación sistemática pulmonar, valoración del tórax fetal mediante ecografía y resonancia magnética. Se han organizado además varios talleres para 10 ó 12 radiólogos. Estos estarán dirigidos por los profesores citados. Se dedicarán a cuestiones de radiología torácica además de uno sobre internet y ediciones multimedia para radiólogos. Es posible además que podamos asistir a una sesión de lectura de casos cerrados con alguno de los profesores citados.

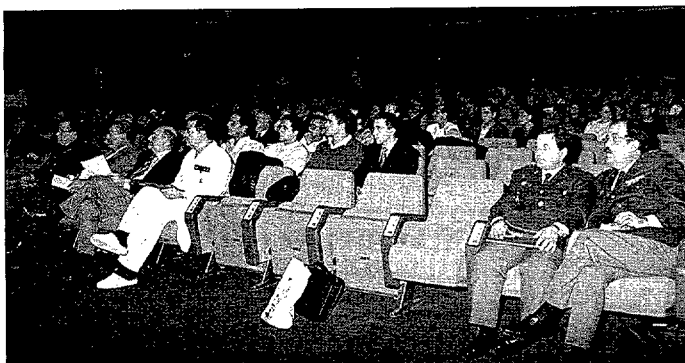
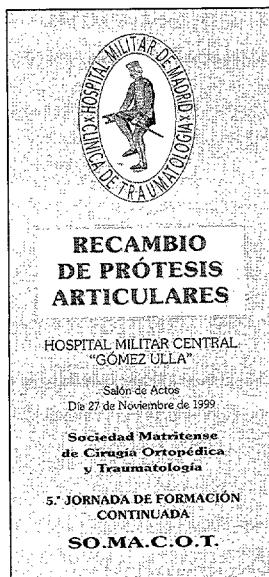
V Jornada de Formación Continuada SO.MA.COT.

El Servicio de Traumatología y Ortopedia del Hospital Militar Central Gómez Ulla ha organizado el 27 de Noviembre de 1999, bajo la dirección de su jefe, Tcol. Médico Dr. Manuel Hernández Navarro, en el Salón de Actos del hospital la 5.ª Jornada de Formación Continuada de la Sociedad Matritense de Cirugía Ortopédica y Traumatológica.

La participación del Servicio ha sido completa: han colaborado en la Secretaría el Tcol. Médico Dr. Julián Ramos Cartagena y el Cap. Médico Dr. Benito García Revuelta, así como personal administrativo destinado en la Secretaría permanente del Servicio.

Han tenido participación en la mesa «Revisión del componente acetabular en prótesis cementadas» los Drs. Cap. Médico Dr. Juárez Martínez, Tte. Médico Dra. Jiménez Cáceres, Tcol. Médico Dr. Rodríguez Montero. En la mesa «Revisión del componente femoral en Prótesis cementadas» los Drs. Cap. Médico Rupérez Caballero, Caap. Médico Dr. Sarda Gascón, Cte. Médico Carroquino Rodríguez.

Ha colaborado como moderador de la mesa «Recambio de Prótesis de cadera componente acetabular» el General Médico Dr. Ruiz Fernández, anterior Jefe del Servicio de Traumatología y Ortopedia del hospital.



Como representantes de los Servicios de Traumatología del Hospital del Aire y de la Policlínica de la Marina: Tcol. Médico J.J. Díaz-Valero Guzmán de Lázaro moderador de la mesa «Historia. Presente. Futuro de los Recambios de Prótesis articulares». Tcol. Médico Dr. J.L. Fernández Espejo moderador de la mesa «Recambio de Prótesis de Cadera Componente Femoral».

Representantes de casi todos los grandes Hospitales Civiles de Madrid: Hospital de la Zarzuela, Doce de Octubre, Gregorio Marañón, Ramón y Cajal, La Paz, Príncipe de Asturias de Alcalá de Henares, Universitario de Getafe, Clínica Santa Elena han expuesto sus diferentes aportaciones.

Durante las comunicaciones del Prof. Munuera Martínez, y la del Prof. Palacios Carvajal la participación de asistentes subió a cuatrocientos.

La clausura del acto estuvo presidida por el Presidente de la SO.MA.C.O.T. Dr. Rodríguez Alvarez, el vocal de la Sociedad de Formación Dr. L.F. Llanos y la autoridad sanitaria militar de mayor graduación General Médico Dr. Ruiz Fernández.

Clausura de las IV Jornadas Nacionales de Historia de la Veterinaria Española

Con la asistencia de más de un centenar de congresistas se han clausurado en la Facultad de Veterinaria de la UCM las IV Jornadas Nacionales de Historia. En ella se dieron cita todos los representantes de las asociaciones territoriales de historia de la veterinaria.

Durante los días 26 y 27 de noviembre se han celebrado en Madrid la IV Jornadas Nacionales de Historia de la Veterinaria Española. El tema central de esta edición ha sido la vida y obra histórica de D. Cesáreo Sanz Egaña (1885-1959).

Las Jornadas se iniciaron en el Centro Militar de Veterinaria (CEMILVET) y fueron inauguradas por el Excmo. Sr. D. Mariano Alonso Baquer, General Jefe del Mando de Personal del Ejército de Tierra. Estuvo acompañado en la mesa presidencial por el Director de Sanidad, General Gutierrez, el Subinspector de Veterinaria, General Tabanera; el Decano de la Facultad de Veterinaria, Dr. Rodríguez y los presidentes de las Asociaciones española y madrileña de historia de la veterinaria, Dres. García Ferrero y Pumarola respectivamente.

Tras las palabras de bienvenida de Coronel Director del CEMILVET se dio paso a la primera mesa, dedicada a la obra histórica de Sanz Egaña, primer historiador que ha tenido la ciencia y profesión veterinarias. Fue presidida por el Dr. García Ferrero, presidente de la asociación madrileña, e intervinieron Serrano Tomé, Saiz Moreno, Castellá Bertrán y Carda Aparici, todos ellos ilustres figuras de la veterinaria contemporánea española.

Terminada la sesión monográfica tuvo lugar un acto de homenaje al Dr. Serrano Tomé como reconocimiento a su fructífera actividad como historiador. Familiares, amigos y representantes de los diferentes estamentos profesionales y académicos le acompañaron en el Acto. Con unas sentidas palabras el Dr. Pérez García realizó la semblanza del homenajeado. Al finalizar, el Dr. Pumarola y Batlle, en nombre de todas las asociaciones territoriales de historia, le entregó una placa conmemorativa de la efeméride. El General Tabanera, en nombre de la veterinaria militar, le hizo entrega de otra placa.

La jornada finalizó con una mesa de comunicaciones sobre la actividad generada por Sanz Egaña que fue presidida por el presidente de la AEHV.

Al día siguiente continuaron las sesiones en la Facultad de Veterinaria. Se inició con una mesa de comunicaciones libres presidida por el profesor Ballesteros Vicente. La conferencia de clausura fue pronunciada por el Dr. D. Miguel Cordero del Campillo, siendo el objeto de su exposición «La evolución de la profesión veterinaria después de D. Cesáreo Sanz Egaña».

Las jornadas fueron clausuradas por el Ilmo. Decano de la Facultad de Veterinaria de la UCM, Dr. D. Manuel Rodríguez.

Paralelamente a la actividad científica los asistentes pudieron visitar las dependencias del Museo de Veterinaria Militar y deleitarse con la contemplación de los objetos museísticos que se exponen en sus salas. A su vez el Profesor Rodríguez inauguró la nueva galería de decanos compuesta por una serie de siete óleos pertenecientes al periodo 1943-1995. En el mismo pasillo se habilitaron dos expositores con parte de la producción bibliográfica de San Egaña.

La revista de Medicina Militar se une, desde estas páginas, a tan merecido homenaje al Coronel Serrano.

V Curso sobre Logística Sanitaria para oficiales de la Escuela Superior de Oficiales del Cuerpo Militar de Sanidad

Entre los días 2 al 29 de noviembre de 1999 se ha celebrado en la Escuela Militar de Sanidad el V Curso sobre Logística Sanitaria para oficiales de la Escuela Superior de Oficiales del Cuerpo Militar de Sanidad. Al curso concurren representantes de las especialidades fundamentales de medicina, farmacia y veterinaria de los distintos ejércitos de las Fuerzas Armadas, además de un representante de la Sanidad de la Guardia Civil. Es de destacar la participación, así mismo y por primera vez, de un representante de la Escuela de Protección Civil, en virtud del convenio existente con este organismo.

Durante el curso se impartieron conferencias sobre logística general y sanitaria, y sobre los temas de actualidad relacionados con las misiones encomenda-

das a la Sanidad Militar. También, se realizaron visitas a centros militares y civiles de interés sobre los temas abordados durante el curso.

Clausuró el curso el Excmo. Sr. General de Brigada Médico Director de la Escuela Militar de Sanidad D. Francisco Javier Martínez Alonso, acompañado por el Ilmo. Sr. Coronel Médico D. José Enrique Ortega Alamo, Subdirector Jefe de Estudios e Investigación y de los jefes de los distintos departamentos de la Escuela.

Desde estas líneas felicitamos a los concurrentes por la obtención del diploma acreditativo.

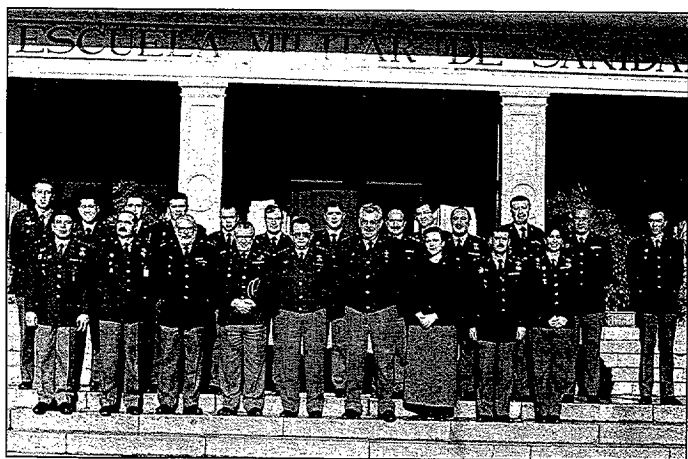
XX Coloquios Anestesiológicos de Alicante, Albacete y Murcia

El 27 de noviembre de 1999, en el Hospital Naval del Mediterráneo, se han celebrado los XX Coloquios Anestesiológicos de Alicante, Albacete y Murcia, organizados por los miembros del Servicio de Anestesia y Reanimación del citado Hospital. Esta es la primera reunión científica que organiza este Servicio en este Hospital.

Estos coloquios vienen desarrollándose desde 1990, con una reunión semestral organizada por cada uno de los distintos Servicios de Anestesia y Reanimación de las provincias de Alicante, Albacete y Murcia. Su objetivo es conocer a los distintos miembros de los citados servicios y poner en común experiencias y problemas. Destacar que con estos Coloquios finaliza el I ciclo de los mismos.

En esta reunión inaugurada por el Ilmo. Sr. Coronel Director D. Manuel Serrano Pérez, se presentaron diversas comunicaciones, entre las que cabe destacar la titulada «Rotura de Aorta Torácica Traumática» presentada por el Dr. D. Antonio José Aragón Romero del Instituto Gallego de Medicina Técnica y jefe de este Servicio durante los últimos 8 años.

Los Coloquios han obtenido el reconocimiento de interés científico-sanitario por la Consejería de Sanidad y Política Social de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.



Se ha celebrado en Lyon durante los días 18 y 19 de noviembre el I Encuentro de responsables de Escuelas y Academias Militares Europeas

Este encuentro, organizado por el Centro de Estudios de Ciencias Sociales de Defensa en Francia, se ha desarrollado en la Escuela de Sanidad del Ejército en Lyon-Bron, y en el mismo participaron responsables y representantes de Academias y Escuelas Militares de 10 Países Europeos, entre ellos España, que estuvo representada por la Academia General Militar y la Escuela Militar de Sanidad.

El objetivo fundamental fue tratar los requerimientos de la formación de los Oficiales en función de las nuevas misiones de los Ejércitos.

Con este fin, la Escuela Militar de Sanidad de la que acudieron el Excmo. Sr. General Médico Director D. Francisco Martínez Alonso y el Subdirector Jefe de Estudios D. José Ortega Alamo, así como las Capitanes Hernández Frutos y Presa Díaz, presentó tres ponencias relativas al Servicio de Sanidad Español en el nuevo contexto nacional e internacional y los nuevos programas de formación para los oficiales médicos y veterinarios.

