



ANALES DE MEDICINA Y CIRÚGIA

PUBLICADOS BAJO LA DIRECCION DE LA REAL ACADEMIA DE MEDICINA DE BARCELONA

AÑO LIV - II EPOCA

ABRIL - JUNIO 1978

VOL. LVIII - NUM. 252

NEO-TETRA HUBBER

INYECTABLE

acción antibiótico-mucolítica

(Véase más información frente a pág. 103)

TRISILICATO
DE MAGNESIO

CARBENOXOLONATO
DE ALUMINIO

METOCLOPRAMIDA

gastrohermes

el eslabón que faltaba a la terapéutica digestiva

acción
cicatrizante-protectora-reguladora
gastrointestinal

Indicaciones:

Gastropatías y especialmente en el tratamiento y profilaxis de la úlcera gastroduodenal. Gastritis. Dispepsias. Síndromes dispepticos. Meteorismo. Disquinesias biliares. Hepatocelulosis crónicas y agudas. Migrañas biliares. Secuelas de las colecistectomías. Evita complicaciones gastrointestinales en cirugía abdominal.

Contraindicaciones:

No presenta.

Incompatibilidades:

No presenta.

Efectos secundarios:

Solamente en pacientes hipersensibles a alguno de los componentes de su fórmula.

Composición (por comprimidos y sobres)

Carbenoxolonato de Aluminio 50 mg.
Metoclopramida Dihidroclorato 10 mg.
Trisilicato de Magnesio 300 mg.

Posología:

Como norma, una o dos comprimidos o sobres antes de cada una de las tres principales comidas del día.

Estas dosis pueden ser variadas según criterio médico.

Presentación:

Frasco con 60 comprimidos. P.V.P. 356,- plus.
Caja con 30 sobres. P.V.P. 239,- plus.

Laboratorios Hermes, S. A. Barcelona

ANALES DE MEDICINA Y CIRUGIA

PUBLICADOS BAJO LA DIRECCION DE LA REAL ACADEMIA DE MEDICINA
DE BARCELONA

AÑO LIV - II EPOCA

ABRIL - JUNIO 1978

VOL. LVIII - NUM. 252

DEPOSITO LEGAL B. 1842 - 1959

PUBLICACION TRIMESTRAL

Director:

Prof. Dr. Pedro Domingo
Presidente de la Real Academia

Consejo de Redacción:

Dr. J. Alsina Bofill
Prof. R. Arandés
Prof. A. Azoy
Prof. M. Badell Suriol
Prof. A. Balcells Gorina
Prof. A. Ballabriga
Prof. J. L. Balibrea
Prof. J. J. Barcia Goyanes
Prof. Joaquín Barraquer
Prof. L. Barraquer Bordas
Prof. M. Bartolomé Rodríguez
Dr. M. Broggi Vallés
Prof. F. Buscarons Ubeda
Prof. José Cabré
Dr. A. Caralps Massó
Dr. A. Cardoner
Dr. J. Carol
Dr. M. Carreras Roca
Dr. A. Carreras Verdagué
Prof. J. Casanovas
Prof. R. Castillo Cofiño
Prof. Felipe Cid
Prof. V. Cónill Serra
Dr. J. Cornudella
Prof. J. Corbella
Prof. A. Cortés Lladó
Prof. M. Cruz Hernández
Prof. E. Cuenca
Prof. F. de Dulanto

Prof. S. Erill
Prof. A. Fernández Cruz
Prof. Amadeo Foz
Dr. A. Gallart Esquerdo
Prof. Jaime Gállego
Prof. F. García Valdecasas
Prof. J. Gibert Queraltó
Prof. J. M.ª Gil Vernet
Prof. S. Gil Vernet
Dr. A. Gómez
Prof. F. González Fusté
Prof. J. González Merlo
Dr. J. Gras Riera
Dr. J. Isamat
Prof. F. Jané Carrencá
Prof. J. Jiménez Vargas
Dr. F. Josa
Prof. J. Laporte
Prof. R. Margalef
Dr. F. Martorell
Prof. J. M.ª Mascaró Ballester
Prof. L. Miravittles
Dr. S. Noguera Moré
Prof. J. Obiols Vié
Dr. B. Oliver Suñé
Prof. C. Pera Blanco Morales
Dr. J. Pi Figueras
Prof. G. Piédrola
Prof. D. Pita Salorio

Prof. F. Puchal
Dr. P. Puig Museu
Dr. J. Puig Sureda
Prof. A. Puigvert
Prof. A. Pumarola Busquets
Prof. F.-E. Raurich
Prof. D. Ribas Mujal
Prof. M. Ribas Mundo
Dr. A. Rocha
Dr. B. Rodríguez Arias
Prof. A. Rodríguez Torres
Prof. C. Rozman
Prof. D. Ruano Gil
Dr. J. Salarich
Prof. M. Sales
Prof. J. A. Salvá Miquel
Dr. V. Salleras
Prof. R. San Martín
Prof. G. Sánchez Maldonado
Prof. R. Sarró
Dr. J. Sécull
Prof. M. Soriano
Dr. A. Subirana
Prof. M. Taure
Prof. José Traserra
Prof. M. Usandizaga
Prof. S. Vidal Sivilla
Dr. J. M.ª Vilaseca Sabater

Secretario de Redacción:

Dr. M. González Ribas

REDACCION:

Carmen, 47 - BARCELONA-1

ADMINISTRACION:

Berlín, 42 — BARCELONA-14 — Tel. *321 72 00

Administración de Publicidad: ESMON

Vía Layetana, 162-164, 2.ª planta - Tels. 215 35 31 - 215 79 99 - BARCELONA-37

IMPRESO EN INDUSTRIA GRAFICA FERRER COLL, S. A. - PJE. SOLSONA, s/n. BARCELONA - 14

ANALES DE MEDICINA Y CIRUGIA se publican trimestralmente, bajo la dirección de la Real Academia de Medicina de Barcelona.

Reúne trabajos originales de los que fueron explanados en las Sesiones científicas de la Academia y otros de colaboración libre.

Todos los facultativos sanitarios pueden aportar trabajos originales, a condición de que sean inéditos, no resulten demasiado extensos y tengan —de estimarse preciso— un número limitado de cuadros sinópticos y de ilustraciones.

Solicita con empeño la Redacción que se presenten transcritos a máquina, claramente y con interlíneas. Los gráficos, dibujos, fotografías, etc., han de permitir siempre una fácil reproducción de los mismos.

Todas las referencias bibliográficas deben ajustarse a las normas más en uso.

Secretaría manifiesta que recurrirá al derecho, natural, de modificar la distribución de materias, sin alterarlas substancialmente, para una mejor edición de la publicación.

Un exceso de ilustraciones y de páginas podría ser objeto de un resarcimiento económico, que trataría directamente la Administración con el autor o autores de los trabajos.

Se prevé que haya, también, una Sección dedicada a Crítica de Libros.

Cabe establecer, siempre, un intercambio con las demás revistas nacionales y extranjeras que lo deseen.

Ni la Real Academia de Medicina de Barcelona, ni la Secretaría de Redacción, convalidan las opiniones sustentadas por los autores de los trabajos.

La Administración obsequia a los autores de trabajos originales con un lote de 100 «separatas».

8

Se edita, independientemente, un **BOLETIN INFORMATIVO DE LA REAL ACADEMIA DE MEDICINA DE BARCELONA**, en el que figura la crónica detallada de las actividades de la Corporación.

FORMULA:

Doxiciclina hcloto, 100 mg

(de base) por cápsula.

Tubo de 8 (Ptas. 363, -)

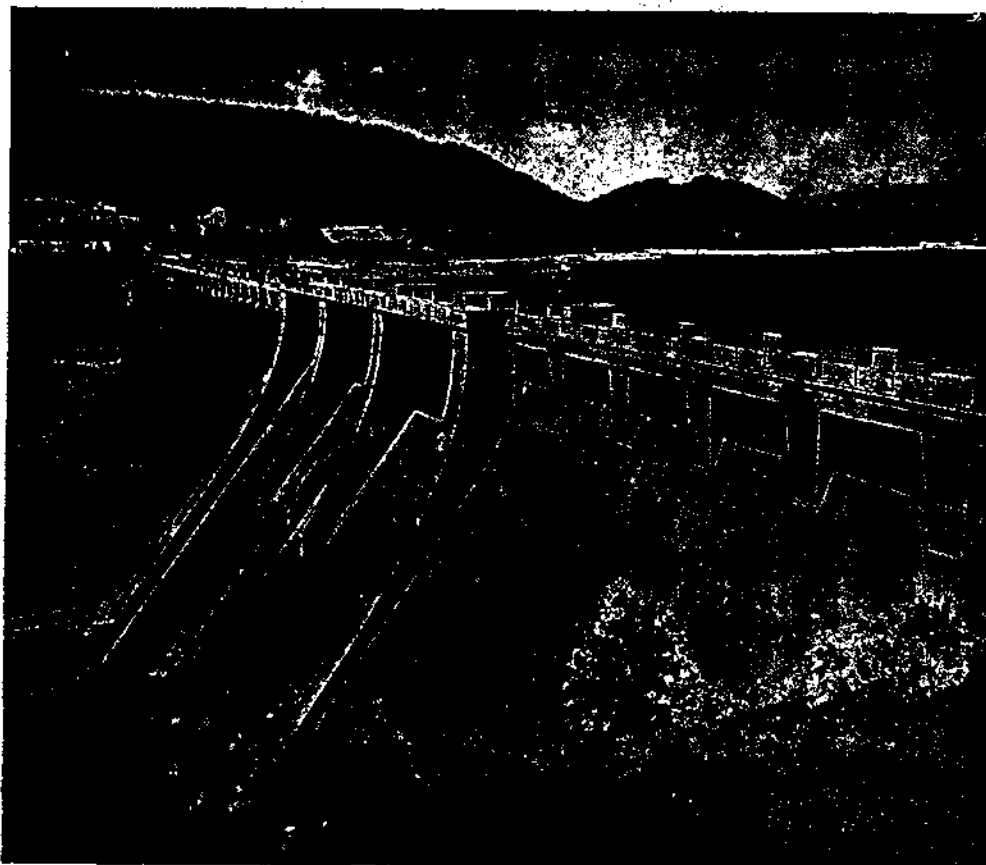
Tubo de 16 (Ptas. 650, -)

Una cápsula diaria

retens

WASSERMANN

(doxiciclina)



PODER TERAPEUTICO RETENIDO - ACCION RETARDADA - BAJA DOSIFICACION

INDICACIONES: Todas las infecciones al alcance de los tetraciclínicos, con la ventaja de actuar con dosis reducidas, con mayor tolerancia y eficacia.

CONTRAINDICACIONES: Idiosincrasia hacia las tetraciclínicas. Embarazo.

EFFECTOS SECUNDARIOS: Rarisimamente puede producir náuseas, vómitos, diarrea, que generalmente desaparecen al administrarlo durante la comida.

Puede producir glositis, estomatitis, vaginitis, proctitis, que raramente precisan suspender su administración.

INCOMPATIBILIDADES: Con penicilinas, cefalosporinas, anticoagulantes orales, gangliopléjicos, curarizantes, metoxiflurano.



FLUIDIN CODEINA



FLUIDIFICANTE ANTITUSIGENO

COMPOSICION

Cada 5 cc contienen

Codeína	5	mg
Eter glicerilguayacólico	50	mg
Benzoato sódico	50	mg
Acetato amónico	50	mg
Clorhidrato de efedrina	5	mg
Yoduro sódico	8'75	mg
1,3,7-Trimetilxantina	16'25	mg
Tinturas expectorantes	0'37	cc

INDICACIONES

Tos. Catarros en su fase inicial. Gripe. Neumonías y bronconeumonías. Asma bronquial. Bronquitis seca crónica. Bronquitis irritativa por tabaco o gases.

CONTRAINDICACIONES

Hipersensibilidad a alguno de los componentes del preparado. Hipertiroidismo.

EFFECTOS SECUNDARIOS

En pacientes particularmente sensibles pueden presentarse reacciones moderadas de tipo alérgico a alguno de los componentes del preparado. FLUIDIN CODEINA, puede producir también una ligera constipación.

INCOMPATIBILIDADES

La administración de FLUIDIN CODEINA junto con fenotiazinas, antidepresivos tricíclicos e inhibidores del enzima monoaminoxidasa (MAO) puede originar depresión respiratoria.

DOSIFICACION

Niños mayores de 3 años: 5 cc de tres a seis veces al día. Adultos: 15 cc de tres a seis veces al día.

PRESENTACION

Frasco con 250 c.c. P.V.P. 161,— ptas.

ANALES DE MEDICINA Y CIRUGIA

SUMARIO

NUMERO 252 - ABRIL - JUNIO

- A propósito de tres brotes epidémicos producidos por *Klebsiella Oxiótica*. — *Dr. M.ª Teresa Jiménez de Anta y Losada* 77
- Medicina y aviación deportiva. — *Dr. Carlos D. Heredia García* 98
- Vulvovaginitis micótica. — *Dr. Andrés Alvarez San Cristóbal y Dr. Ernesto Boquet Jiménez* 117
- Sensibilidad de *pseudomonas aeruginosa* a distintos antibióticos. — *Dr. Jorge de Batlle Surroca y Dr. Ernesto Boquet Jiménez* 126
- Gonococia: Descripción de dos casos interesantes. — *Dr. Ernesto Boquet Jiménez, Dr. José L. Artigales Serra y Dr. Carmen Romeu Gómez* 131
- Contaminación radioactiva de los alimentos. Su importancia sanitaria. — *Dr. Santiago Ripol Girona* 133



secantol[®]

Prevención de las adherencias quirúrgicas.
Acción antibiótica local prolongada.

PRESENTACION

Caja conteniendo dos frascos (I y II).

Frasco I: Bacitracina, 2.500 U.I.; Fosfato de polifloreína, 100 mg. (liofilizado estéril).

Frasco II: Sulfato de neomicina, 50 mg. (equivalentes en base a 35 mg.); Polivinilpirrolidona, 1.000 mg.; Agua bidestilada c.s.p., 10 c.c. (disolvente estéril).

P.V.P.: 392,00 Ptas.

MODO DE EMPLEO

Disolver el producto liofilizado, contenido en el frasco I, con el disolvente contenido en el frasco II. La solución tópica dispuesta para su empleo se consigue en dos o tres minutos.

DOSIFICACION

Se aplicarán una o varias instilaciones «in situ», como profiláctico o curativo, según las necesidades.

CONTRAINDICACIONES:

Hipersensibilidad a los componentes de Secantol.

EFFECTOS SECUNDARIOS:

No se describen.



ABELLÓ S. A. FABRICA DE PRODUCTOS QUÍMICOS Y FARMACÉUTICOS

Julán Camarillo, n.º 8 - Madrid (17)

A PROPOSITO DE TRES BROTES EPIDEMICOS PRODUCIDOS POR KLEBSIELLA OXYTOCA *

Dr. M.^a TERESA JIMENEZ DE ANTA Y LOSADA
(Barcelona)

INTRODUCCION

I) GENERO KLEBSIELLA

Las primeras investigaciones sobre este género se remontan a 1880, año en que KLEBS dio una descripción aproximada de estos bacilos del «grupo mucoso», de donde el nombre genérico *Klebsiella*.

Sin embargo, las primeras descripciones precisas se deben a FRIEDLÄNDER, quien en 1882 aisló un bacilo capsulado —conocido como bacilo de Friedländer— de las vías respiratorias de pacientes con neumonía. En el mismo año, un germen de características similares fue aislado por VON FRISCH y más tarde por PUCCINI, el bacilo del rinoscleroma.

Las investigaciones de TALAMON y de FRAENKEL (1883-1886) sobre el Neumococo, permitieron diferenciar a éste del bacilo de Friedländer, germen con el que en parte había sido confundido.

En 1896, Abel describe otro germen

de características similares al bacilo del rinoscleroma y al de Friedländer, el bacilo del ozena, aunque la similitud existente entre estos tres gérmenes ya había sido demostrada por PALTAUF y EISELBERG en 1886.

El bacilo de Friedländer está íntimamente relacionado con la variedad *aerógenes* de *Enterobacter*, siendo ambos identificados como el mismo germen durante mucho tiempo. En 1885, ESCHERICH describió el *Bacterium lactis aerogenes* como no móvil, germen que posteriormente se denominó *Bact. aerogenes* y que en 1900 fue incluido en el género *Aerobacter* por BEIJERINCK. Los términos *Bacterium*, *Aerobacter* y *Klebsiella aerogenes* fueron aplicados en las sucesivas generaciones a los bacilos coliformes con reacción de Voges-Proskauer positiva, fuesen móviles o no. Más tarde, algunos bacteriólogos definieron a *Aerobacter aerogenes* como un microorganismo móvil, lo que contribuye a añadir más confusión a la ya existente. Finalmente, HORMAECHE y EDWARDS

* Premio de "Epidemias y Epizootias" (en honor del Académico Dr. F. Salvá Campillo) de la convocatoria anual 1977. Lema: WYSSOKOWITSCH.

contribuyeron a disipar el confusiónismo existente al incluir en el género *Enterobacter* a las formas móviles de la variedad *aerogenes*, quedando pues pertenecientes al género *Klebsiella* únicamente las formas inmóviles.

A) Hábitat y acción patógena

Los gérmenes de este grupo están muy extendidos en la naturaleza. Se les ha aislado del suelo (JAKOWSKY), aire, polvo y agua (GORY). Según DUMAS son relativamente frecuentes en la leche y derivados.

Esta amplia distribución en el medio exterior explica el que sean huéspedes habituales, comensales, del hombre y de los animales, siendo particularmente frecuentes en el tracto digestivo y vías aéreas superiores.

En 1892, NETTER mostró su importancia como agente patógeno siendo difícil demostrar si se trata de infecciones exógenas o de la exaltación de la virulencia de una bacteria pre-existente. En la mayor parte de casos, probablemente se trate de invasores secundarios como en las afecciones pulmonares por estos gérmenes en pacientes con bronquiectasias y otras enfermedades respiratorias crónicas.

También se ha asociado al género *Klebsiella* con lesiones supurativas de diversas partes del organismo: abscesos hepáticos, meningitis, otitis, sinusitis, osteomielitis, etc. Igualmente pueden producir septicemias, particularmente frecuentes en recién nacidos y enfermos crónicos graves. También a

semejanza de otras enterobacterias del grupo de los coliformes, pueden producir infecciones de las vías urinarias del hombre.

La neumonía por bacilo de Friedländer constituye aproximadamente el 3 % de las neumonías bacterianas agudas, siendo su capacidad invasora muy parecida a la del neumococo.

K. ozenae y *K. rhinoscleromatis* se consideran causantes de enfermedades crónicas de las vías respiratorias superiores: *K. ozenae* se ha aislado de la nariz de pacientes con ozena, atrofia progresiva de la mucosa nasal, caracterizada por su fetidez y *K. rhinoscleromatis* de pacientes afectados de rinoscleroma, granuloma destructivo de la nariz y de la faringe.

B) Clasificación del género *Klebsiella*

Todavía no existe en realidad una determinación oficial de la determinación taxonómica del grupo *Klebsiella*. No obstante, puede suponerse que existen por lo menos dos subgrupos claramente diferenciables: *K. pneumoniae* por un lado y *K. rhinoscleromatis* por otro. No están de acuerdo los diversos autores en cuáles son los límites para una definición de *K. pneumoniae* así como en si se ha de considerar como un grupo autónomo de elevada variedad biotípica.

COWAN propuso en 1960 una amplia subdivisión de *K. pneumoniae*, que llegó a pesar de la exclusión de las cepas oxitocum del grupo *Klebsiella*, a una clasificación de la especie

cn: *K. aerogenea*, *K. pneumoniae* «sensu stricto», *K. edwardsii*, variedad *edwardsii* y *K. edwardsii*, variedad *atlanta*; *K. rhinoscleromatis* y *K. ozenae* son consideradas por COWAN como dos especies independientes dentro del género.

BASCOMB y cols. en 1971, dividen al género *Klebsiella* en 6 subgrupos: I (*K. aerogenes*; *K. oxytoca*; *K. edwardsii*), II (*K. pneumoniae*), III (*K. «unnamed group»*), IV (*K. ozenae*), V (*E. aerogenes*), VI (*K. rhinoscleromatis*) volviendo a considerar a *Enterobacter aerogenes* dentro del género *Klebsiella*, del que había sido separado por HORMAECHE y EDWARDS en 1960.

En nuestro trabajo hemos adoptado, dentro del confusionismo existente, la clasificación de EWING (que divide al género *Klebsiella* en *K. pneumoniae*, *K. pneumoniae* biotipo *oxytoca*, *K. ozenae* y *K. rhinoscleromatis*), debido a su simplicidad y al hecho de que las distintas especies y biotipos por él consideradas, pueden ser diferenciadas sin ambigüedad por sus caracteres bioquímicos.

C) Morfología y caracteres de cultivo

En los productos patológicos, los gérmenes de este género se presentan en forma de bacilos cortos ($1-2 \times 0,3$), pero se pueden encontrar formas largas, siendo según DUMAS, este polimorfismo uno de los elementos para el diagnóstico morfológico. Los bacilos se ven englobados por una cápsula voluminosa, pudiendo abarcar una sola varios gérmenes cuando éstos se agrupan en cadenas cortas, lo que no es excepcional.

En los cultivos el polimorfismo se ve acentuado pudiéndose observar al lado de formas típicas, bacilos delgados y largos, formas cocoides, diplobacilos, cadenas más o menos largas y formas filamentosas.

Son todos ellos inmóviles, pero se han descrito formas móviles transitorias en los cultivos recientes (Cado), siendo los gérmenes ciliados durante 4 ó 5 horas y desapareciendo los cilios al desarrollarse la cápsula. Transcurridas 24 horas los gérmenes han recuperado ya su aspecto habitual. Se colorean fácilmente por los colorantes a base de anilina y no se tiñen por el método de Gram y presentan una neta coloración bipolar tanto en los cultivos como en los productos patológicos.

En los cultivos en medios sólidos, las formas capsuladas dan colonias voluminosas y mucosas con tendencia a confluir. En medios líquidos, se observa un anillo viscoso en la parte superior que aparece en 24.048 horas, así como un depósito mucoso en el fondo del tubo. En el medio de EMB las colonias aparecen de color rosado y a veces están centradas por un punto violáceo.

En los cultivos en medios sólidos, las formas capsuladas dan colonias voluminosas y mucosas con tendencia a confluir. En medios líquidos, se observa un anillo viscoso en la parte superior que aparece en 24.048 horas, así como un depósito mucoso en el fondo del tubo. En el medio de EMB las colonias aparecen de color rosado y a veces están centradas por un punto violáceo.

D) Caracteres bioquímicos

Desde el punto de vista bioquímico, las principales características del gé-

nero *Klebsiella*, aparte de variaciones que luego citaremos, son según LE MINOR las siguientes:

- Fermentación de la glucosa con producción de gas.
- Fermentación de la lactosa.
- Fermentación de la sacarosa.
- Fermentación del manitol.
- Fermentación de la salicina.
- Fermentación del adonitol.
- Fermentación del inositol.
- Fermentación variable del dulcitol.
- Reacción de Voges - Proskauer (+).
- Utilización del citrato de sodio.
- Crecimiento en presencia de KCN.

- Utilización del malonato de sodio.
- Decarboxilación de la lisina.
- No transformación de la fenilalanina en ácido fenil-pirúvico.
- No producción de indol.
- Reacción del rojo de metilo (—).
- No producción de SH₂.
- No existencia de gelatinasa.

Como en todos los grupos lactosa (+), se pueden encontrar cepas de *Klebsiella* que acidifiquen tardíamente los medios lactosados, debido a que poseen beta-galactosidasa muy activa, pero no galactopermeasa.

Los caracteres bioquímicos particulares de *K. ozenae* y *K. Rhinoscleromatis* son, también según LE MINOR, los referidos a continuación:

	<i>K. rhinoscleromatis</i>	<i>K. ozenae</i>	<i>K. pneumoniae</i>
Gas en glucosa	—	variable	+
L. D. C.	—	variable	+
Citrato (Simons)	—	variable	+
Ureasa	—	variable	+
R. M.	+	+	—
V. P.	—	—	+
Malonato	+	—	—

Así vemos que *K. rhinoscleromatis* es constantemente anaerógena, no produce, no posee lisina-decarboxilasa ni ureasa y no utiliza el citrato en el medio de Simons. *K. ozenae*, si bien es aerógena y ureasa + (con carácter variable) también está desprovista la LDC

y no produce acetoina, distinguiéndose de *K. rhinoscleromatis* por su incapacidad de transformar el malonato. Por el contrario, *K. pneumoniae* posee los caracteres generales del género, ya indicados.

Podemos decir que si bien *K. rhi-*

noscleromatis posee caracteres bien definidos, *K. ozenae*, se comporta como intermedio entre las *K. rhinoscleromatis* y las *K. pneumoniae* típicas.

En nuestro trabajo, para establecer el diagnóstico diferencial entre las distintas especies, hemos seguido el esquema propuesto por FIFE, EWING y DAVIS, que añaden al citado de LE MINOR la producción de indol y la presencia de gelatinasa, caracteres ambos muy importantes para poder individualizar a *K. oxytoca*; igualmente, dichos autores consideran también el test del KCN un carácter diferencial importante ya que mientras es constantemente positivo para *K. pneumoniae* y *K. oxytoca* puede ser negativo en *K. ozenae* y *K. rhinoscleromatis*.

E) Caracteres antigénicos

Las *Klebsiella* poseen tres tipos de antígenos: antígeno mucoso M, antígeno capsular K y antígeno somático O.

Según KAUFFMAN, es probable que el antígeno M sea serológicamente idéntico al antígeno K.

Las formas R, sin antígeno O, son frecuentes en el género *Klebsiella*.

Se han podido determinar en este género 5 antígenos O y 72 antígenos capsulares K. En la práctica la identificación antigénica se reduce a la búsqueda del antígeno K, ya que aparte del mayor número de tipos capsulares que somáticos, el antígeno capsular es termoestable 2 horas a 100° C por lo que para buscar el antígeno O es ne-

cesario obtener formas no capsulares por pases sucesivos en caldo biliado. Por otra parte ya hemos citado que son frecuentes las formas que no poseen antígeno O.

No parece haber relación de la virulencia con el tipo capsular, si bien en las infecciones urinarias son particularmente frecuentes los tipos capsulares 8, 9 y 10 mientras que en las afecciones respiratorias son más frecuentes los tipos 1 y 2.

En cuanto a la relación de los tipos capsulares con las distintas especies, están de acuerdo los distintos autores en que si bien *K. pneumoniae* se puede distribuir prácticamente en todos los tipos capsulares, *K. ozenae* generalmente pertenece al tipo 4 y eventualmente a los tipos 1, 3, 5 y 6 mientras que *K. rhinoscleromatis* pertenece casi exclusivamente al tipo 3.

Es interesante señalar aquí que se han podido determinar parentescos antigénicos precisos entre los géneros *Klebsiella* y *Escherichia* (Kauffman). Así se ha identificado por dicho autor los antígenos capsulares 10 de *Klebsiella* y 39 de *Escherichia*, 7 de *Klebsiella* y 55 de *Escherichia*, 8 de *Klebsiella* y 34 de *Escherichia*, y 11 de *Klebsiella* y 37 de *Escherichia*. De la misma manera se han relacionado también los antígenos somáticos de los dos géneros, pudiendo demostrar KAUFFMAN que el tipo 3:11 (*Klebsiella*) tiene el mismo antígeno somático O que el 9:37 (*Escherichia*) mientras que los antígenos capsulares 11 y 37 no son más que parcialmente semejantes.

II) KLEBSIELLA OXYTOCA

La denominación de *Klebsiella oxytoca* fue propuesta por LAUTROP en 1956 para designar el *Bacillus oxytocus perniosus* (Wyssokowitsch) que fue aislado de la leche cortada en el laboratorio de Flügge y citado por el mismo FLÜGGE en su libro «Die Mikroorganismen» (1886). Este microorganismo es estudiado posteriormente por WOODHEAD (1891) y MIGULA (1900), quien en su libro «System der Bakterien» propone la denominación de *Bacterium oxytocom* (FLÜGGE) siendo adoptada por MATZUCHITA (1902) en su libro «Bakteriologische Diagnostik».

En 1909, MAC CONKEY describe 8 cepas de *B. oxytocom* (aisladas en heces, suelo y queso) caracterizadas por la formación de indol y por la presencia de gelatinasa.

En 1920, CASTELLANI y CHALMERS incluyen a este microorganismo en la familia *Enterobacteriaceae* con el nombre de *Escherichia oxytocus*.

En 1932, HILDA HAY realiza un estudio sobre el *Bacillus mucosus capsulatus* (bacilo de Friedländer) y menciona 3 cepas del llamado *B. oxytocom*, capaces de fermentar un elevado número de azúcares y de producir indol, no citando si realizó o no el test de licuación de la gelatina.

En la primera edición del «Manuel of Determinative Bacteriology» de BERGEY, en 1923, aparece como *Aerobacter oxytocom*.

En 1938, MALCOM aisla de la leche y de heces de bóvidos 71 cepas de *B. oxytocom* caracterizándolas por la

producción de indol, reacción del rojo de metilo (—), reacción de Voges-Proskauer (+), utilización del citrato de Koser (+), fermentación del inositol (+) y movilidad (—); de las 71 cepas estudiadas, 47 licuaron la gelatina.

BROOKE, en 1951 y KAUFFMANN en 1956 describen también cultivos de *Klebsiella* capaces de licuar la gelatina y de producir indol. También HENRIKSEN, en 1954, integra a estos microorganismos no móviles e indolígenos dentro del concepto de *Klebsiella*.

LAUTROP, en 1956, observó que las cepas de *Klebsiella* que forman indol suelen licuar la gelatina aunque sea de una forma retardada, proponiendo la separación de un «grupo oxytocom» con el criterio fundamental de la licuación de la gelatina, sugiriendo la terminología ya citada de *Klebsiella oxytoca*.

Los cultivos de *Klebsiella* indol (+) y gelatina (+) fueron mencionados también por ORSKOV en 1955 y 1957 y por HORMAECHE y MUNILLA en 1957.

HUGH, en 1959, realiza un estudio bioquímico de 19 cepas aisladas de la región orofaríngea en un examen de 523 enfermos. Este autor obtuvo un resultado positivo en todas las cepas para los tests de V.P. indol, citrato de Simmons, KCN, reducción de nitratos a nitritos, catalasa, LDC y fermentación de adonitol, arabinosa, dextrosa, inositol, lactosa, maltosa, manitol, ramnosa, salicina, sorbitol, sacarosa, trehalosa y xilosa. Asimismo obtuvo un re-

sultado uniformemente negativo para los tests de producción de SH₂, movilidad, y FDA, mientras que los resultados fueron variables para la fermentación del dulcitol, licuación de la gelatina, reacción del rojo de metilo y desdoblamiento de la urea.

En 1963, EWING considera que *K. oxytoca* debe ser considerada como una variedad o biotipo de *K. pneumoniae*, continuando con esta misma opinión en sus posteriores comunicaciones en 1966 y 1967, siendo comparado el mismo punto de vista por FIFE y DAVIS en 1965.

COWAN y cols. en 1960, elaboran una clasificación del género *Klebsiella* en la que excluyen del mismo a *K. oxytoca*.

El primer autor que, a raíz de los resultados de una investigación propia, opina que *K. oxytoca* debe constituir una especie nueva dentro del género *Klebsiella*, es KALUZEWSKI, en 1967, considerando como criterio principal la formación de indol. A esta misma concepción tienden las comunicaciones de KORTH en 1969, de SONTA-JAKIMCZYK en 1969 y de STENZEL en 1972.

En la última edición del libro EDWARDS y EWING «Identification of Enterobacteriaceae», en 1972, los autores continúan considerando que *K. oxytoca* no reúne los requisitos necesarios para ser considerada una especie aparte, clasificándola como una variedad de *K. pneumoniae*.

RICHARD, en 1973, realiza un estudio bioquímico antigénico de 70 cepas de *K. oxytoca*, aceptando el punto de vista de EWING pero considerando

que esta opinión podría ser revisada más adelante.

En 1974, PREAC-MURSIĆ opina que a pesar de observar en sus investigaciones que existen unas características bioquímicas definidas para estos gérmenes quedan todavía muchos puntos por aclarar y no emite por tanto ninguna opinión acerca de la posición taxonómica de *K. oxytoca*.

Vemos pues que existe un gran confusión sobre este microorganismo, ya que mientras algunos autores lo excluyen totalmente del género *Klebsiella*, otros lo clasifican como una subespecie de *K. pneumoniae* y hay por último quien considera que debe ser considerado como una especie aparte dentro del género *Klebsiella*.

Dejando aparte su posición taxonómica en lo que prácticamente todos los autores están de acuerdo es en que es una bacteria con características bien delimitadas y los estudios realizados en estos últimos años han demostrado que este germen presenta un interés creciente en patología humana.

ESTUDIO EPIDEMIOLOGICO

A comienzos de 1970 nos llamó la atención en nuestros exámenes de rutina, el aislamiento de 3 cepas de *Klebsiella* con las características bioquímicas propias de *K. pneumoniae* pero que eran indol positivas. Como posteriormente pudimos comprobar que además licuaban lentamente la gelatina, se sentó el diagnóstico provisional de

Klebsiella oxytoca, practicándose más tarde una serie de reacciones bioquímicas que confirmaron el diagnóstico.

En el primer Symposium Internacional de Microbiología de Infecciones Bacterianas celebrado en el Consejo Superior de Investigaciones Científicas de Madrid en octubre de 1972, denunciábamos por primera vez la presencia de *K. oxytoca*, presentando en forma de nota previa el estudio de 63 cepas de orígenes diversos.

Con posterioridad a esta fecha, hemos continuado aislando nuevas cepas de *K. oxytoca* hasta un total de 114, cuyo estudio ha constituido el presente trabajo.

I) MATERIAL

Hemos realizado este estudio sobre un total de 114 cepas de *K. oxytoca*, aisladas de 108 enfermos (92 niños y 16 adultos) y de 6 portadores, procedentes de diversas salas de dos Instituciones hospitalarias distintas, la Casa Provincial de Maternidad y el Hospital Clínico y Provincial de Barcelona.

Los productos patológicos a partir de los que se aislaron las cepas (tabla n.º 1 y 2) fueron de naturaleza diversa, si bien es de destacar que la mayoría de aislamientos en niños correspondieron a hemocultivos.

TABLA n.º 1

ENFERMOS			
Producto	Niños	Adultos	Total
Hemocultivo	65	3	68
Hemocultivo + LCR	3	0	3
Hemocultivo + Absceso	1	0	1
Hemocultivo + Catéter	1	0	1
LCR	5	0	5
Orina	12	10	22
Pus ótico	1	0	1
Líqu. amniótico	1	0	1
Líqu. diálisis	0	2	2
Líqu. ascítico	1	1	2
Frotis faríngeo	2	0	2
Total	92	16	108

TABLA n.º 2

PORTADORES			
Producto	Niños	Adultos	Total
Frotis faríngeo	0	1	1
Frotis subungueal	0	3	3
Frotis nasal	0	2	2
Total	0	6	6

II) ESTUDIO BACTERIOLOGICO

Las cepas aisladas han sido caracterizadas desde el punto de vista bioquímico por 38 reacciones, con los resultados siguientes:

A) Propiedades bioquímicas

1. CARACTERES CONSTANTES

Todas las cepas estudiadas poseen las características propias de la familia *Enterobacteriaceae*: tipo respiratorio aerobio-anaerobio facultativo, reduc-

ción de los nitratos, fermentación de la glucosa, producción de catalasa y no producción de oxidasa.

Hemos obtenido un resultado positivo en todas las cepas para la producción de beta-galactosidasa, ureasa, lisina-decarboxilasa, reacción de Voges-Proskauer, producción de indol, utilización del citrato y del malonato de sodio, crecimiento en CNK, producción de gas en glucosa, proteolisis de la gelatina, fermentación del mucato y de diversos azúcares y alcoholes (lactosa, sacarosa, ramnosa, arabinosa, maltosa, rafinosa, celobiosa, xilosa, salicina, manitol, adonitol e inositol).

TABLA n.º 3

CARACTERES BIOQUIMICOS DE LAS *K. OXYTOCA* AISLADAS

	N.º de cepas		%	
	+	(+)	+	(+)
Gas en glucosa	114	0	100	0
Lactosa	109	5	95,6	4,4
β -Galactosidasa	114	0	100	0
KCN	114	0	100	0
VP	114	0	100	0
RM	16	0	14,1	0
Mucato	108	6	94,7	5,3
Malonato	114	0	100	0
Citrato (Simmons)	114	0	100	0
Ureasa	112	2	98,2	1,8
Indol	114	0	100	0
Gelatinasa	98	16	86	14
LDC	114	0	100	0
ODC	0	0	0	0
ADH	0	0	0	0
FDA	0	0	0	0
SH2	0	0	0	0
Salicina	114	0	100	0
Sacarosa	114	0	100	0
Manitol	114	0	100	0
Adonitol	112	2	98,2	1,8
Inositol	114	0	100	0

+: En 24-48 horas. (+): Tardío.

TABLA n.º 4

CLASIFICACION DEL GENERO *KLEBSIELLA* EN TIPOS BIOQUIMICOS

RICHARD (1973)

	<i>Biotipos</i>							
	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>d</i>	<i>Da</i>	<i>Db</i>	<i>Dc</i>	<i>Dd</i>
Dulcitol	—	—	—	—	+	+	+	+
Sorbosa	—	—	+	+	—	—	+	+
d Tartrato	+	—	+	—	+	—	+	—

Los resultados han sido negativos en todas las cepas para el estudio de la movilidad, producción de SH₂, fenilalanina-desaminasa, ornitina-decarboxilasa, arginina-dehidrolasa y desoxirribonucleasa.

2. CARACTERES VARIABLES Y TIPADO BIOQUÍMICO

Se han obtenido respuestas variables frente a las siguientes reacciones bioquímicas:

- Reacción del rojo de metilo (16 cepas + y 98 —).
- Fermentación de la sorbosa (113 cepas + y 1 —).
- Fermentación del dulcitol (48 cepas + y 66 —).
- Fermentación del d-tartrato (92 cepas + y 22 —).

Los resultados obtenidos en la identificación bioquímica de género y especie, quedan reflejados en la tabla n.º 3.

El estudio del catabolismo del d-tartrato, del dulcitol y de la sorbosa nos ha permitido distribuir a las cepas aisladas en biotipos, siguiendo la clasificación propuesta por RICHARD (18) en 1973 (tabla n.º 4), encontrando los siguientes biotipos: biotipo c (62 cepas), biotipo Dc (30 cepas), biotipo Dd (18 cepas), biotipo d (3 cepas) y biotipo b (1 cepa) (tabla n.º 5).

TABLA n.º 5

BIOTIPOS DE *K. OXYTOCA* AISLADOS

<i>Biotipo</i>	<i>N.º de cepas aisladas</i>	<i>%</i>
a	0	0
b	1	0,9
c	62	54,4
d	3	2,6
Da	0	0
Db	0	0
Dc	30	26,3
Dd	18	15,8

B) Tipado capsular

El tipado capsular de las cepas aisladas, mediante la reacción de Neufeld,

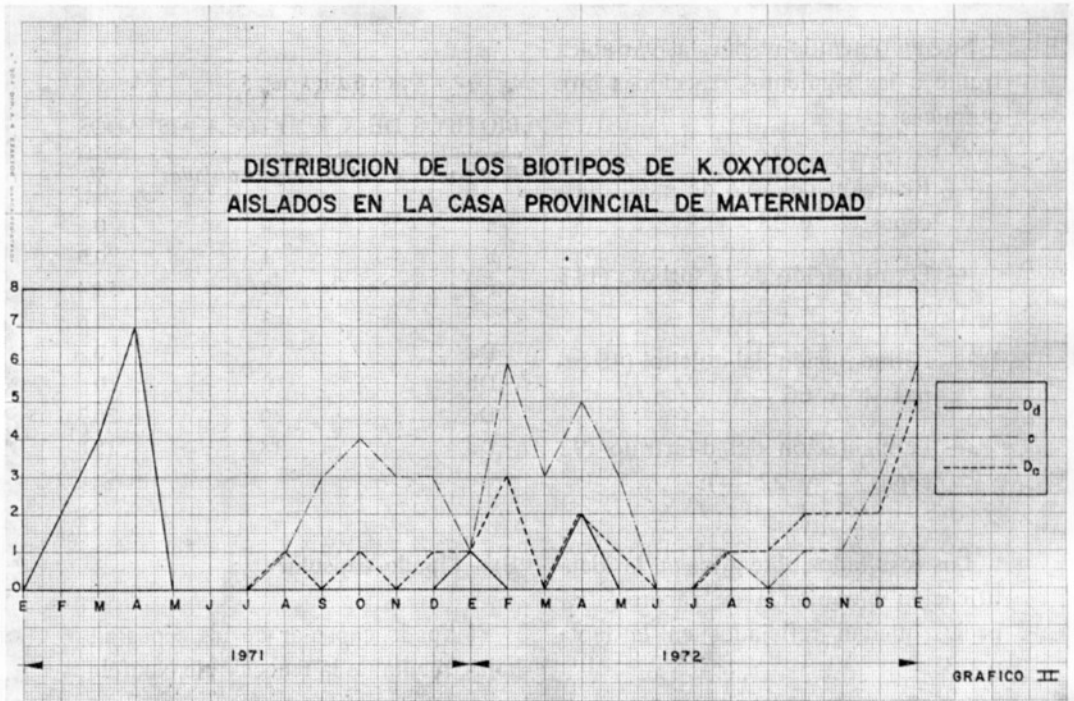
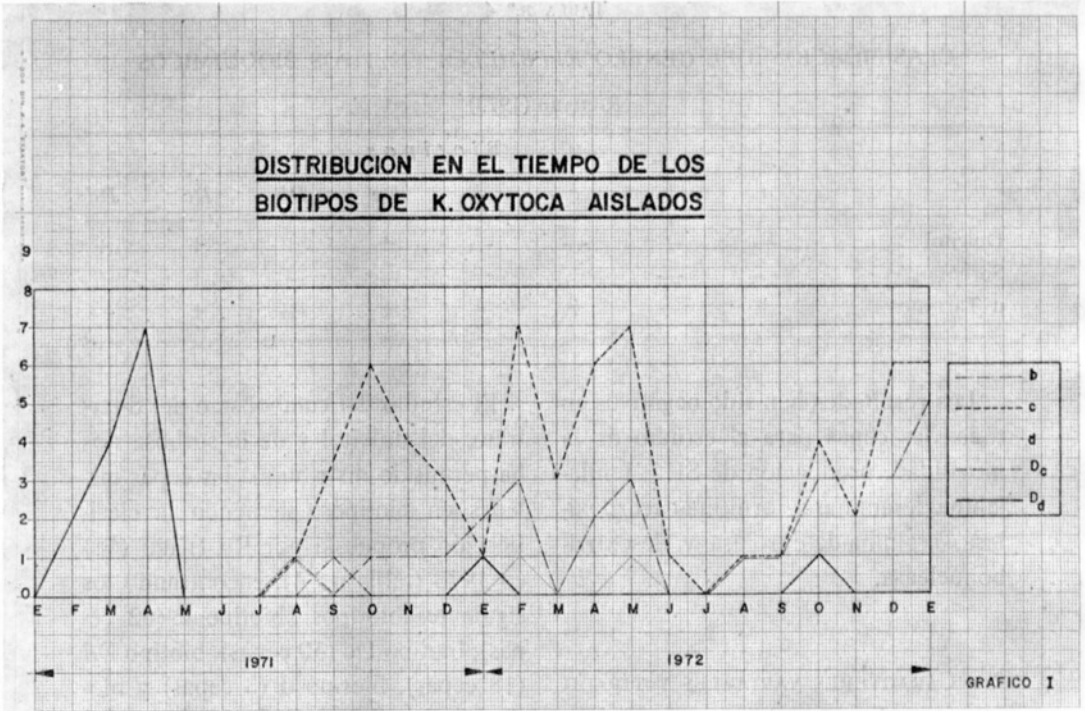


TABLA n.º 6

TIPOS CAPSULARES DE LAS
K. OXYTOCA AISLADAS

Tipado capsular	N.º de cepas	%
9	1	0,9
16	1	0,9
17	3	2,6
18	3	2,6
20	1	0,9
21	5	4,4
21-31	1	0,9
26	14	12,3
27	1	0,9
35	2	1,7
36-9	1	0,9
40-19	2	1,7
43	38	33,4
47	3	2,6
56	2	1,7
59	13	11,4
68	3	2,6
71-41	1	0,9
72	1	0,9
nc	18	15,8

nc: no capsulado

nos ha permitido observar los resultados reflejados en la tabla n.º 6.

Considerando conjuntamente los serotipos y biotipos hallados, se observa que las 96 cepas capsuladas se distribuyen en 25 variedades de *K. oxytoca* (tabla n.º 7), siendo de destacar el marcado predominio de la 43 c (38 cepas), seguida por la 59 Dd (13 cepas) y la 26 Dc (10 cepas).

III) ESTUDIO EPIDEMIOLOGICO

La clasificación en biotipos y serotipos nos ha permitido obtener datos epidemiológicos de gran interés en las dos Instituciones estudiadas.

A) Distribución en el tiempo

Si se distribuyen en el tiempo los biotipos aislados (tabla n.º 5), hemos podido observar (gráfico I) que los casos se presentaron a lo largo de 1971 y 1972 existiendo de enero a mayo de 1971 un predominio absoluto del biotipo Dd, mientras que a partir de julio de 1971 el biotipo que predominó fue el c, seguido del Dc, presentándose los biotipos b, d y Dd en forma de casos esporádicos.

B) Distribución en el espacio

1. CASA PROVINCIAL DE MATERNIDAD

En el gráfico II hemos distribuido en el tiempo los distintos biotipos de *K. oxytoca* aislados en esta Institución, observándose claramente que en este período difundieron 3 biotipos que dieron lugar a 3 grupos de casos de distinta importancia numérica, que se presentaron en 3 departamentos distintos de la Institución: Enfermería de Primera Infancia (59 cepas), Enfermería de Recién Nacidos (19 cepas) e Instituto Provincial de Prematuros (5 cepas).

TABLA n.º 7

VARIETADES DE *K. OXYTOCA* AISLADAS

Tipos capsulares	Biotipos	N.º de cepas	Tipos capsulares	Biotipos	N.º de cepas
9	Dd	1	36-9	c	1
16	b	1	40-19	Dc	2
17	c	1	43	c	38
	d	2			
18	c	1	47	c	1
	Dc	2		Dc	2
20	Dd	1	56	c	1
				d	1
21	Dc	5	59	Dd	13
21-31	c	1	68	Dc	1
				Dd	2
26	c	4	71-41	Dc	1
	Dc	10			
27	Dc	1	72	Dc	1
35	c	2	NC	c	12
				Dc	5
				Dd	1

a) En la *Enfermería de Primera Infancia* (tabla n.º 8) se aislaron en total 59 cepas de *K. oxytoca* (5 de ellas procedentes de portadores), distribuidas en 3 biotipos: c, Dc y Dd.

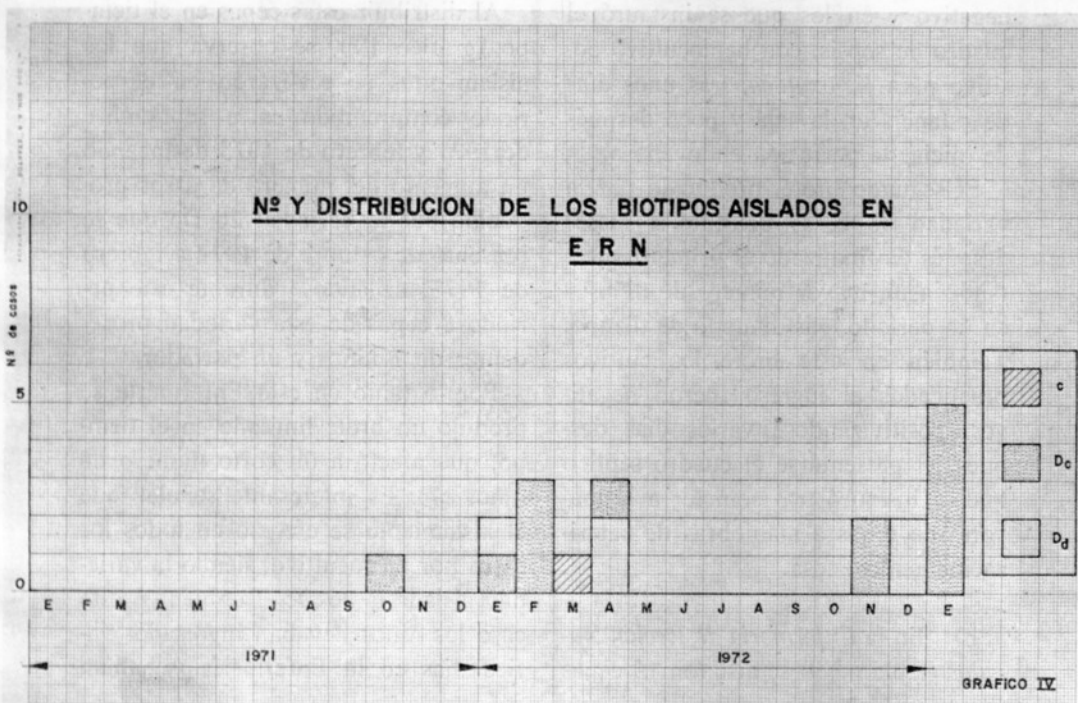
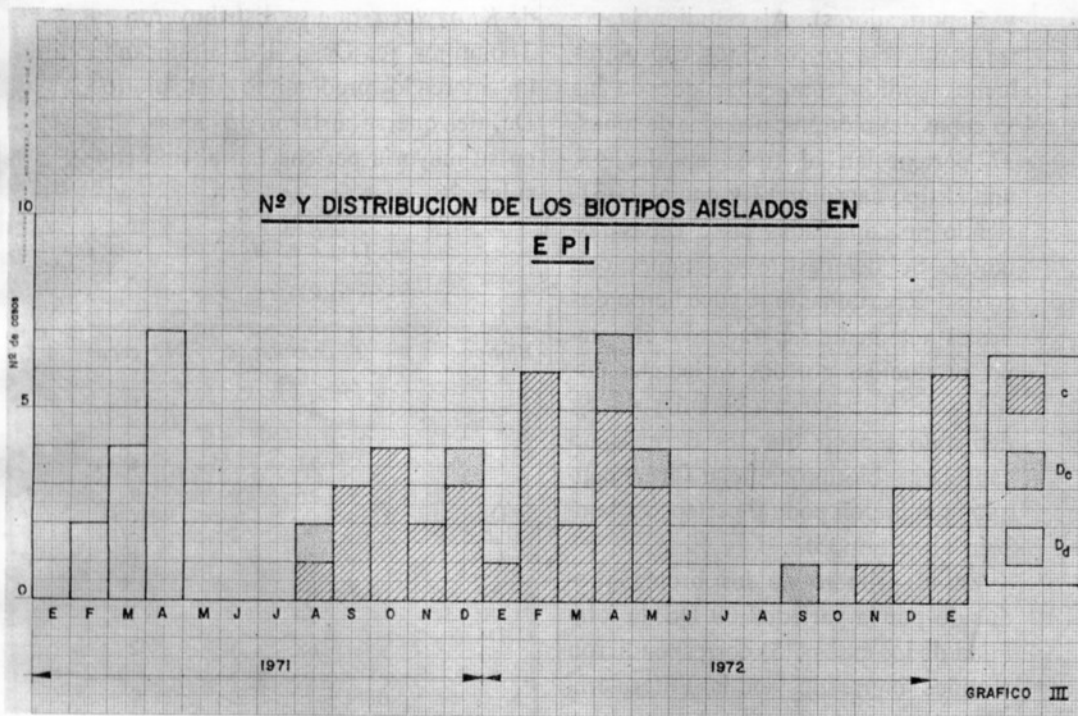
En el gráfico III se puede observar claramente que de enero a mayo de 1971 se detectó un aumento limitado del número de casos (13 cepas) producidos por el biotipo Dd, correspondiendo todos ellos al tipo capsular 59.

Igualmente se aprecia en el gráfico, que de julio de 1971 a febrero de 1973 se produjo un importante aumento de casos producidos por el biotipo c, aislandose en total 40 cepas (35 niños

TABLA n.º 8

EPI

Biotipo	T. capsular	N.º cepas
c	17	1
	21-31	1
	43	30
	nc	8
Dc	18	1
	21	1
	26	1
	40-19	2
	68	1
Dd	59	13



y 5 portadores). Al estudiar la correspondencia en los tipos capsulares hemos podido comprobar que de las 35 cepas del biotipo c aisladas de niños, 27 pertenecían al tipo capsular 43, una al tipo capsular 17 y una al 21-31, siendo no capsuladas las 6 cepas restantes. Se demuestra por tanto, que en este departamento se sucedieron dos brotes netamente separados en el tiempo, producidos por dos variedades distintas de *K. oxytoca* (59 Dd y 43 c), debiendo señalar que las 6 cepas no capsuladas biotipo c, en su forma capsulada hubieron podido pertenecer también al serotipo 43.

En el primero de los brotes, producido por la variedad 59 Dd, la totalidad de los casos (13) correspondieron a niños ingresados en la Enfermería por otros procesos, con hemocultivo negativo y en los que se instauró el cuadro de sepsis, con hemocultivo positivo para *K. oxytoca*, tras unos días de estancia en la sala y poco después de iniciar la perfusión endovenosa.

El segundo brote, producido por la variedad 43 c, se presentó 4 meses después de finalizado el primero, afectando a un mayor número de niños y en un período más dilatado de tiempo. También en este brote los cultivos practicados al ingreso fueron negativos, positivizándose varios días después, al presentarse el cuadro séptico que se instauró tras someter a la mayoría de niños a maniobras de cateterización endovenosa.

b) En la *Enfermería de Recién Nacidos* (tabla n.º 9) se aislaron 19 cepas

de *K. oxytoca*, que se distribuyeron en 3 biotipos (c, Dc y Dd) destacando un marcado predominio del biotipo Dc, del que se aislaron 15 cepas, que en su mayoría pertenecían al tipo capsular 26.

TABLA n.º 9

ERN

Biotipo	T. capsular	N.º cepas
c	26	1
	21	4
Dc	26	9
	nc	1
	72	1
Dd	20	1
	68	2

Al distribuir estas cepas en el tiempo (gráfico IV), se observa que los aislamientos se realizaron en el período comprendido entre septiembre de 1971 y febrero de 1973 destacando un aumento del número de casos producido por la variedad 26 Dc que se presentó de octubre de 1972 a febrero de 1973, aislándose durante este período 8 cepas de esta variedad procedentes de 7 niños y un portador.

Por lo tanto en esta Enfermería se produjo un brote limitado en el tiempo, que afectó a un corto número de niños (7). Es interesante señalar que el aislamiento se efectuó en todos los casos por urinocultivo, siendo la variedad aislada la 26 Dc. También en este caso los niños llevaban ingresados varios días en la Enfermería y habían

Nº Y DISTRIBUCION DE LOS BIOTIPOS AISLADOS EN I P P

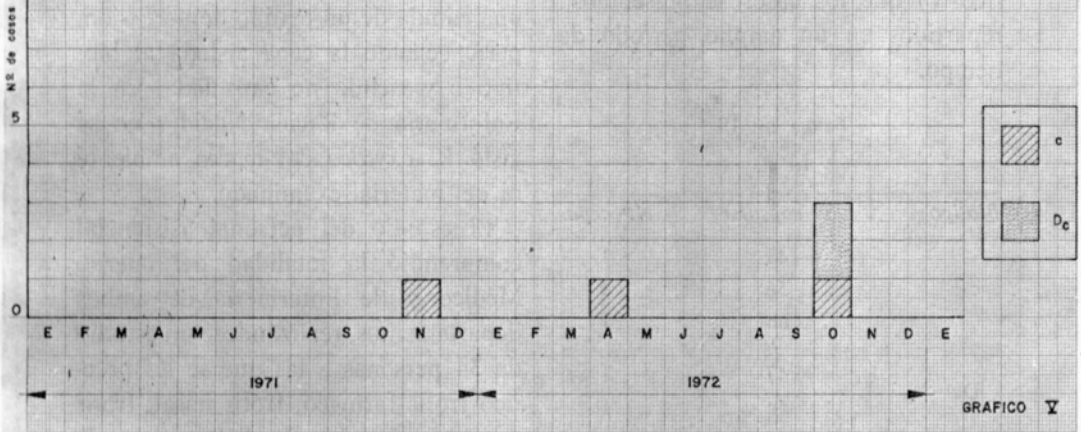


GRAFICO V

Nº Y DISTRIBUCION DE LOS BIOTIPOS AISLADOS EN EL H C P

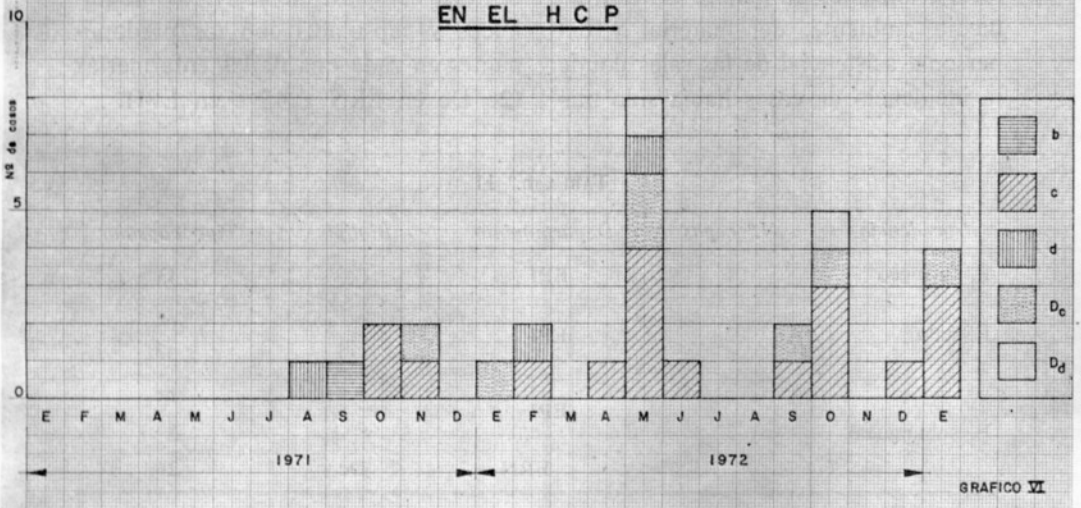


GRAFICO VI

sido negativos los primeros cultivos practicados.

c) En el *Instituto Provincial de Prematuros* (tabla n.º 10) se aislaron únicamente 5 cepas de *K. oxytoca* distribuidas en 2 biotipos y varios tipos capsulares, pudiendo comprobar (gráfico V) que los casos se presentaron repartidos en un amplio período de tiempo.

TABLA n.º 10
I.P.P.

Biotipo	T. capsular	N.º cepas
c	43	1
	56	1
	nc	1
Dc	47	1
	nc	1

Ante la frecuencia de los aislamientos efectuados y la posibilidad de que se tratase de infecciones intrahospitalarias por determinados tipos de *K. oxytoca*, realizamos un amplio control del medio ambiente, del material y del personal asistencial de las salas donde la incidencia de casos había sido ma-

yor, es decir en la Enfermería de Primera Infancia y en la Enfermería de Recién Nacidos.

El estudio del medio ambiente y del material de ambos departamentos totalizó 123 muestras, dando como resultado el aislamiento en la Enfermería de Primera Infancia de *K. oxytoca* de una cánula de un equipo de perfusión, perteneciendo la cepa aislada al biotipo c y siendo no capsulada; en la Enfermería de Recién Nacidos no se aisló *K. oxytoca* del medio ambiente ni del material examinado.

El estudio del personal asistencial comprendió la totalidad del cuerpo Médico y de Enfermería de ambos departamentos, realizándose un estudio de 34 personas a las que se les practicó frotis faríngeo, frotis nasal, frotis anal y frotis subungueal. La existencia de portadores quedó demostrada al aislarse cinco cepas de *K. oxytoca* del personal asistencial de la Enfermería de Primera Infancia y una cepa de la Enfermería de Recién Nacidos (tabla n.º 11), coincidiendo los tipos bioquímicos y capsulares con los predominantes en cada una de las enfermerías (26 Dc en ERN y 43 c en EPI).

TABLA n.º 11

Procedencia	N.º cepas	Departamento	Biotipo	Tipo capsular
F. faríngeo	1	EPI	c	43
F. nasal	2	EPI	c	nc
				43
F. subungueal	3	EPI	c	nc
			c	43
		ERN	Dc	26

TABLA n.º 12

NIÑOS

<i>Biotipo</i>	<i>T. capsular</i>	<i>Procedencia</i>	<i>N.º de cepas</i>
	18	RN	1
	26	LACT	1
	35	LACT	2
c	36,9	RN	1
	43	RN	1
	47	RN	1
	NC	RN	2
	17	RN	2
d	71,41	LACT	1
Dc	NC	RN	2
Dd	NC	LACT	1

ADULTOS

<i>Biotipo</i>	<i>T. capsular</i>	<i>Procedencia</i>	<i>N.º de cepas</i>
	26	MED B	1
	26	MED C	1
	43	MED A	1
c	43	MED B	1
	43	MED C	2
	43	UTR	1
	NC	MED A	1
	NC	MED B	1
b	16	MED C	1
d	56	MED A	1
	18	UTR	1
Dc	27	UTR	1
	47	UTR	1
	NO	MED A	1
Dd	9	MED A	1

2. HOSPITAL CLÍNICO Y PROVINCIAL

En esta Institución se aislaron en total 31 cepas de *K. oxytoca* en el transcurso de un amplio período de tiempo (gráfico VI) y distribuidas en 5 biotipos: b, c, d, Dc y Dd.

Es de destacar que si bien se aprecia un predominio del biotipo c, las cepas pertenecen a distintos tipos capsulares (tabla n.º 12), además de proceder de Servicios hospitalarios diversos: Clínica Médica A, Clínica Médica B, Clínica Médica C, Unidad de Transplante Renal y Servicio de Pediatría (Sala de Recién Nacidos y Sala de Lactantes).

Vemos pues que los casos se presentaron esporádicamente en un período dilatado de tiempo y en diversos Servicios hospitalarios, perteneciendo las cepas aisladas a biotipos y serotipos diversos. Sin embargo, teniendo en cuenta que la mayoría de enfermos llevaban ingresados varios días en el Hospital y habían sido sometidos a maniobras de cateterización, es probable que en su mayoría se tratara de infecciones intrahospitalarias, probablemente a partir de portadores de biotipos y serotipos diversos.

IV) DISCUSION

En general podemos decir que los caracteres bioquímicos de nuestras cepas concuerdan con los obtenidos por otros autores (7, 9, 12, 15, 16, 17, 18, 19 y 20), observando únicamente como diferencia en nuestro estudio un

porcentaje más elevado de licuación de la gelatina que los autores citados.

El tipado capsular mediante la reacción de Neufeld, ha puesto de manifiesto que *K. oxytoca* presente una distribución en tipos capsulares muy amplia, coincidiendo estos resultados con las experiencias de otros autores (9, 10).

El tipado capsular y bioquímico de las cepas de *K. oxytoca* estudiadas nos ha proporcionado datos epidemiológicos de gran interés, permitiéndonos individualizar 3 brotes intrahospitalarios importantes producidos por las variedades 59 Dd, 43 c y 26 Dc, así como seguir al cadena de infección en sentido retrógrado hasta el origen de la misma pudiendo detectar la existencia de portadores.

Es de destacar el hecho de que la mayoría de aislamientos hayan correspondido a hemocultivos, poniéndose de manifiesto la importancia de *K. oxytoca* como germen oportunista en la producción de sepsis. Asimismo es importante señalar el que en la mayoría de casos en que el germen se aisló por hemocultivo, los enfermos portaban perfusión endovenosa, habiendo sido negativos los cultivos practicados antes de la implantación del catéter, quedando pues demostrado una vez más el alto riesgo de infecciones en los casos de instrumentalización endovenosa, y debiendo insistir por tanto en la necesidad de observar unas rigurosas normas de asepsia en la técnica de aplicación de catéteres y sondas, así como en los cuidados de su mantenimiento.

La denominación de *Klebsiella oxytoca* fue propuesta por LAUTROP (12) en 1956 para designar al *Bacillus oxytocus perniosus* que fue aislado por primera vez por WYSSOKOWITSCH en el laboratorio Flügge y citado por este último (8) en 1886. La primera descripción detallada de este microorganismo se debe a MAC CONKEY (13) en 1909 y quien la denomina *Bacterium oxytocom* (Flügge), término propuesto anteriormente por MIGULA (14).

En la actualidad hay opiniones divergentes por parte de los diversos autores respecto a la posición taxonómica de *K. oxytoca*. Así, si bien COWAN (3) lo excluye del género *Klebsiella*, la mayoría están de acuerdo en situarlo dentro del mismo, pero mientras que unos lo consideran como una variedad bioquímica o biotipo de *K. pneumoniae* (4, 5, 6, 7), otros (10, 11, 20) opinan que posee caracteres bioquímicos lo suficientemente definidos como para constituir una especie aparte. Nosotros creemos que si bien en el confuso de opiniones sobre su posición taxonómica definitiva no han quedado establecidas netamente

sus características de especie, lo que sí es evidente es que se trata de un germen bien individualizado, reflejado no solamente en sus características morfológicas, bioquímicas y antigénicas, sino también en su extraordinaria facilidad oportunista, siendo capaz de producir procesos patológicos graves, especialmente en pacientes hospitalarios sometidos a cateterismos, tal como hemos visto en nuestras investigaciones, constituyendo un nuevo grupo de infecciones hospitalarias por una variedad bien delimitada de bacilos gram negativos.

V) RESUMEN

Se realiza un estudio bioquímico y antigénico de 114 cepas de *K. oxytoca* aisladas en su mayoría por hemocultivos. Se clasifican en tipos bioquímicos y capsulares y a la luz de los resultados obtenidos se realiza un estudio epidemiológico, demostrándose la existencia de tres brotes epidémicos intrahospitalarios por las variedades de *K. oxytoca* 59 Dd, 43 c y 26 Dc.

BIBLIOGRAFIA

1. ALES REINLEIN, J. M., SASTRE CASTILLO, A., VALLEJO GALBETE, J.: Sensibilidad "in vitro" de los bacilos gram negativos a los antibióticos. La Gentamicina en infecciones respiratorias de pacientes con neumatías crónicas. *Antib. y Quimiot.*, 5, 221. 1971.
2. ALES REINLEIN, J. M., VIDAL MASSÓ, CACHÓN GARCÍA, F.: Sensibilidad de los bacilos gram negativos a los antimicrobianos. *Rev. Clin. Esp.*, 120, 97. 1971.
3. COWAN, S. T., STEEL, K. J., SHAW, C.: A classification of the *Klebsiella* group. *J. Gen. Microbiol.*, 23, 601. 1960.
4. EWING, W. H.: An outline of nomenclature for the family Enterobacteriaceae. *Intern. Bull. Bact. Nomencl. Taxon.*, 13, 95. 1963.
5. EWING, W. H.: Enterobacteriaceae: taxonomy and nomenclature CDC publication. Communicable Disease Center, Atlanta, Georgia, 1966.

6. EWING, W. H.: Revised definitions for the family Enterobacteriaceae, tribes and genera. National Communicable Disease Center, Atlanta, Georgia, 1967.
7. FIFE, M. A., EWING, W. H., DAVIS, R. B.: The biochemical reactions of the tribe *Klebsielleae*. C.D.C. Publication. Communicable Disease Center, Atlanta, Georgia, 1965.
8. FLUGGE, C.: Die Mikroorganismen. Leipzig, 1886.
9. HUGH, R.: Oxytoca group organisms isolated from oropharyngeal region. *Canad. J. Microbiol.*, 5, 251. 1959.
10. KALUZEWSKI, S.: Taxonomic position of the indole positive strains of *Klebsiella*. *Exp. Med. Microbiol.*, 19, 350. 1967.
11. KORTH, H., ORSKOV, I., PULVERER, G.: Farbstoffbildende *Klebsiella*-Stämme. *Zbl. Bakt. I. Abt. Orig.*, 211, 105. 1969.
12. LAUTROP, H.: Gelatin liquefyng *Klebsiella* strains (*Bacterium oxytoca*) Flüge. *Acta. Path. Microbiol. Scand.*, 39, 375. 1956.
13. MAC CONKEY, A.: Further observations on the differentiation of lactose-fermenting bacilli with special reference to those of intestinal origi. *J. Hy-G.*, 9, 86. 1909.
14. MIGULA, W.: System der Bakterien. Jena, 1900.
15. ORSKOV, I.: The biochemical properties of *Klebsiella* (*Klebsiella-Aerogenes*) Strains. *Acta. Path. Microbiol. Scand.*, 37, 353. 1955.
16. ORSKOV, I.: Biochemical types in the *Klebsiella* group. *Acta. Path. Microbiol. Scand.*, 40, 155. 1957.
17. PREAC MURSIC, V., METZ, H.: Zur biochemical differentialdiagnostik der *Klebsiella*-gruppe. *Zbl. Bakt. Hy-G., I. Abt. Orig.*, A 226, 63. 1974.
18. RICHARD, C.: Etude antigenique et biochemique de 500 souches de *Klebsiella*. *Ann. Biol. Clin.*, 31, 205. 1973.
19. SONTA-JAKIMCZYK, D.: Intestinal infections in infants due to *Klebsiella oxytoca*. *Pediatr. Pol.*, 45. 1959. 1970.
20. STENZEL, W., BURGER, H., MANNHEIM, W.: Zur systematic und differentialdiagnostik der *Klebsiella*- gruppe mit besonderer berücksichtigung der sogenannten oxytoca 0 typen. *Zbl. Bakt. Hy-G., I. Abt. Orig.*, A 219. 1972.

MEDICINA Y AVIACION DEPORTIVA *

Dr. CARLOS D. HEREDIA GARCIA
(Barcelona)

En preceptiva literaria se ha definido al arte como la creación humana voluntaria que tiende a producir obras con fines de belleza y acto seguido, se describe la belleza como el conjunto de cualidades cuya manifestación sensible nos produce un deleite espiritual.

Ya de antaño, el padre Lacouture conjugó por parejas las 6 clásicas bellas artes y logró armónicamente una potencial correlación que aún prevalece y dado su gran valor práctico sirve de inspiración de artistas, literatos, filósofos, escritores y en síntesis de todas las personas amantes de la cultura.

Siguiendo a Lacouture encontramos la afinidad existente entre Escultura y Danza, entre la Pintura y la Música y finalmente entre Arquitectura y Poesía.

Si la Medicina es un arte, el arte de curar, y a la vez una ciencia, la ciencia de conocer las enfermedades, impropio sería concebir que la Medicina toda ella es bella en su gigantesca dimensión y múltiples facetas.

Ahora bien, si acoplamos una facción de la Medicina, arte y ciencia, con la Aviación Deportiva, el volar es un arte, nos sentimos prosélitos de Lacouture e influenciados por sus reflejos, vamos siendo víctimas del encantamiento, de la pasión embriagadora y del goce espiritual que proporcionan las cosas lindas que vistas agradan.

La congruencia entre Medicina y Aviación Deportiva es desproporcionalmente hermosa, su sensación es tan sublime que incluso estimula a concebir los más elevados pensamientos artísticos.

Analizar la relación de belleza que existe entre Medicina y Deporte Aéreo no es un auténtico aporte en el amplio sentido de la palabra, sería más bien entresacar de un inmenso campo, la Medicina Aeronáutica extendida hoy hasta lo Espacial, la parcela que nos corresponde gracias a nuestra humilde y doble experiencia como médico y piloto deportivo.

Consideramos indispensable dar paso

* Memoria calificada de "Laudable" optante al Premio "Anales de Medicina y Cirugía" de la convocatoria anual del año 1976. Lema: ICARO.

a la motivación de nuestro trabajo después de hacer un somero hincapié histórico de medicina aeronáutica.

Existen lugares montañosos de alturas superiores a los 3.500 metros, en los que ya habitan seres aclimatados, pero, por el contrario, quienes escalan sus cumbres sufren alteraciones tales como dolores de cabeza, sensación de ahogo, laxitud, disnea de esfuerzo, vértigo, hemorragias, lipotimias y trastornos digestivos variables, que en determinadas personas llegan a la intolerancia vital, mientras en otras, las menos, se produce una acomodación, más o menos compatible.

Los pilares básicos en la historia de la medicina aeronáutica arrancan de las agudas observaciones y clarividente interpretación de un hombre cuando el mismo sufrió el extraño mal en sus viajes al atravesar los altos pasos de la cordillera andina, y justo es que partamos de aquella fecha trascendental para un mejor estudio de lo que intentamos enunciar.

Fray José de Acosta nació en Medina del Campo, provincia de Valladolid hacia el año 1539 (la fecha exacta se desconoce). Muy joven ingresó en la Compañía de Jesús y en 1571 enseñó la Teología en Ocaña. Después se fue a las Indias Occidentales, donde adquirió gran renombre, alcanzando el rango de Provincial del Perú. A su regreso fue nombrado Rector en Salamanca, donde falleció el 15-2-1600. Era considerado por el Pontífice y Cardenales como el hombre más sabio de la Compañía de Jesús. Dejó numerosos escritos de tipo filosófico e

histórico, entre los que destacan la Historia Natural y Moral de las Indias, cuyos manuscritos se conservan una buena parte en el Archivo de Indias de Sevilla, los primeros escritos en latín, y los últimos ya directamente en castellano.

En el Libro Tercero, Capítulo IX de la Historia Natural y Moral de las Indias se pueden leer aquellos elocuentes párrafos (alguno se transcribe a continuación), que años más tarde habrían de sembrar la inquietud en los espíritus científicos de la época, al percatarse de la trascendencia e importancia de los asertos del jesuita español.

Tras una descripción acerca del mal de mar, sobre el cual Fray José atribuyó una cierta influencia al aire, escribe:

«He querido decir todo esto para aclarar un efecto extraño que hace en ciertas tierras de Indias el aire o viento que corre, que es marearse los hombres con él, no menos sino mucho más que la mar. Algunos lo tienen por fábula y otros dicen que es enrarecimiento esto. Yo diré lo que pasó por mí: Hay en Perú una sierra altísima que llaman Pariacaca; yo había oído decir que esta mudanza causaba e iba preparado lo mejor que pude, conforme a los documentos que dan allá los que llaman baquianos o prácticos; y con toda mi preparación, cuando subí las escaleras, que llaman, que es lo más alto de aquella sierra, cuasi súbito me dio una congoja tan mortal, que estuve con pensamiento de arrojarme de la cabaigadura en el suelo;

y porque aunque íbamos muchos, cada uno apresuraba el paso, sin aguardar compañero, por salir presto de aquel mal paraje, solo me hallé con un indio, al cual le rogué me ayudase a tener en la bestia. Y con esto luego tantas arcadas y vómitos que pensé dar el alma, porque tras la comida y flemas cólera y más cólera, y una amarilla y otra verde, llegué a echar sangre, de la violencia que el estómago sentía...»

«... Que la causa de esta destemplanza y alteración tan extraña sea el viento o aire que allí reina, no hay duda ninguna, porque todo el remedio (y lo es muy grande) que hallan es taparse cuanto pueden los oídos y narices y boca.»

Este fragmento del preciso y certero relato magistral del padre jesuita Acosta define desde entonces el «mal de la altura o enfermedad de la montaña», consistente en la falta de oxígeno respirable a la presión del aire, que a partir de la alta cota disminuye notablemente. Los nativos de la cordillera sudamericana de los Andes, a la sazón, habían bautizado a la extraña y desconocida enfermedad con el nombre de Puna o el Mareo de la cordillera responsabilizando su aparición a emanaciones metálicas procedentes de las entrañas de la tierra y a los espíritus malignos.

Posteriormente al padre Acosta, Blaisse Pascal, físico, matemático, ingeniero, teólogo y filósofo, aconsejó a su colaborador y discípulo Perier que escalara el Puy Dôme a fin de demostrar que la presión barométrica dismi-

nuye con la altura, cosa que realizó en una memorable experiencia.

Por su parte los aeronautas Gay-Lussac, Barral, Glaisher y Coxwell que con sus globos superaron los 5.000 metros, con sus dramáticas experiencias advirtieron al mundo científico de los peligros de la altura y de la existencia de una enfermedad que hoy se conoce con la denominación de acapnia.

Pero José de Acosta con sus observaciones ya citadas se había adelantado al conocimiento de la acción nociva de la altura, que a niveles importantes es dañina para los hombres y animales no habituados a ella, llegando a ser mortal para ellos a partir de unos límites.

El famoso jesuita, como precursor de la Aeronáutica, había calado en el misterio de la Naturaleza acerca de la «atmósfera hipóxica», que posteriormente descubriría Paul Bert, que de esta suerte se erigiría en el iniciador de la Medicina aeronáutica, sin saberlo.

La mitología siempre ha prestado ayuda a los débiles razonamientos humanos en todas las etapas de la vida. La aeronáutica no escapa de su influjo y así tenemos al primer héroe que surge del encantamiento creador del mito, es Icaro, hijo de Dédalo, preso con su padre en el laberinto de Creta, de donde logró escapar gracias a unas alas que se fabricó con plumas de aves pegadas con cera. Consiguió cruzar el mar pero se elevó tan alto, que el calor del sol derritió la cera y se precipitó

en el mar Egeo, por lo que también se llama «mar icario».

Entrando en el mundo de la realidad se comprueba cómo lograron plasmarse en tangibles los sueños de Leonardo da Vinci cuando el día 17 de diciembre de 1903 los hermanos Wright llevaron a cabo en Carolina del Norte un recorrido experimental por el aire de 120 pies en un tiempo de 12 segundos; fue este el primer vuelo humano con un aparato más pesado que el aire.

En el mundo entero se quiso emular la hazaña de los Wright y así surgió el brasileño Santos-Dumont, que fue el primero que en Europa repitió la experiencia de los Wright, elevándose en París en 1906 en un aparato de su propio diseño y con ligeras variantes respecto a la máquina empleada anteriormente por los Wright.

Fahrman y Bleriot cruzan el 25 de julio de 1909 el canal de la Mancha en aeroplano, es decir, más de un siglo después de haber sido cruzado por el globo de Blanchard.

Por esta época se estudian distintos aspectos de la alta atmósfera que tanto apoyo iban a brindar más tarde a los progresos de la Medicina Aeronáutica y en tal sentido el físico suizo Goekel se eleva en un globo a 4.000 metros de altura para estudiar la influencia de las radiaciones ionizantes, comprobando cómo éstas aumentan con la altura. Vallet estudia las perturbaciones del organismo humano provocadas por la altura. Hess y Kolthorster describen los rayos cósmicos.

En 1907, es decir, cuatro años después de la aparición del aeroplano, aparece la primera publicación sobre Medicina Aeronáutica, a la que siguió tres años más tarde una serie de artículos que pronto fueron traducidos del francés al inglés, los cuales debidamente recopilados, dieron lugar en el año 1920 a un libro publicado en los Estados Unidos bajo el título de «Airsickness». Durante el año 1911 y siguientes se continuaron publicando distintos trabajos y a comienzos de la Primera Guerra Mundial la literatura médica había dedicado ya más de 30 artículos y un pequeño manual a los distintos aspectos médicos del vuelo. Desde los comienzos de la aviación fue grande la importancia que ya desde el primer momento se le concedió a la Medicina en relación con los problemas del vuelo y en tal sentido en el año 1910 en Alemania se exigían ya unas determinadas condiciones físicas a los pilotos militares. En 1912 el Departamento de Guerra de los Estados Unidos publicó las primeras instrucciones para el examen físico de los candidatos al vuelo. En Inglaterra se crea en este mismo año «The Royal Flying Corps», dándose a conocer un cuadro de exigencias médicas a todo aspirante a ingreso en el mismo. En Francia empiezan a ponerse en práctica similares medidas en 1914 y lo mismo ocurría en Italia, por esta misma época.

De los países europeos fue en Italia donde los trabajos llevados a cabo por el fisiólogo Angelo Mosso con motivo de sus ascensiones a la alta montaña,

GAMMA GLOBULINA HUBBER ANTIALERGICA

Frasco con tapón perforable conteniendo 500 mg de globulina gamma con poder histaminopéxico, en forma liofilizada. Adjunto ampolla con disolvente especial. Se acompaña jeringuilla y aguja, estériles, para un solo uso P. V. P. 758 Ptas.

Posología

Como norma, salvo mejor criterio médico, la dosificación será (siempre por rigurosa vía intramuscular profunda):

Niños: 500 mg (1 vial) cada 8-10 días. Adultos: 500 mg (1 vial) cada 4-6 días

Incompatibilidades

No existen incompatibilidades conocidas a la terapéutica con **GAMMA GLOBULINA HUBBER ANTIALERGICA**.

Efectos secundarios

Puede dar lugar, en pacientes sensibles y en raras ocasiones, a un ligero dolor local que cede espontáneamente. También se han presentado, de forma esporádica, ligeras reacciones febriles de corta duración.

Contraindicaciones: No existen.

**Combate los fenómenos de hipersensibilidad
en todos los niveles orgánicos**

NEO-TETRA HUBBER

INJECTABLE

INDICACIONES

Infecciones agudas y crónicas de las vías respiratorias debidas a gérmenes sensibles a los antibióticos de la fórmula.

Bronquitis y traqueobronquitis, neumonía atípica primaria, neumonías y bronconeumonías, abscesos pulmonares, empiemas, bronquiectasias infectadas, complicaciones broncopulmonares de las virasis, laringitis, sinusitis, etc.

PRESENTACION Y FORMULA

Frasco con tapón de goma perforable, conteniendo:

Ampicilina sódica, equiv. en base a	0,100 g
Ampicilina benzatina, equiv. en base a	0,500 g
Sulfato de kanamicina, equiv. en base a	0,500 g
N-acetil homocisteina-tiolactona	0,100 g

Adjunto ampolla conteniendo: Agua bidestilada, estéril y apirógena, 4 c.c.
P.V.P. 157,— ptas. (imp. incl.).

DOSIFICACION

Se inyectará siempre por vía intramuscular.

Adultos: 1 frasco cada 12-24 horas.

Niños mayores de 3 años: 1 frasco cada 24 horas.

Niños menores de 3 años: 1/4 - 1/2 frasco cada 24 horas.

Como dosis máxima y en casos en que la gravedad del cuadro lo aconseje, se puede iniciar el tratamiento durante 1-2 días doblando las dosis anteriormente señaladas.

CONTRAINDICACIONES

NEO-TETRA HUBBER está contraindicado en pacientes con antecedentes de sensibilización a alguno de los componentes de la fórmula, debiendo recordarse que puede existir eventualmente una alergia cruzada de la ampicilina con los antibióticos del grupo de las penicilinas o cefalosporinas.

No debe administrarse en pacientes con crisis asmática.

No utilizar en pacientes con insuficiencia renal. Efectuar pruebas de función renal durante el tratamiento en pacientes de edad y cuando se observe alguna reacción (insuficiencia renal larvada).

INCOMPATIBILIDADES

No debe administrarse con antibióticos del grupo de las tetraciclinas, cloranfenicol, eritromicina, oleandomicina, espiromicina y lincomicina, por ser antagonicos.

EFFECTOS SECUNDARIOS

En tratamientos prolongados a dosis elevadas, la kanamicina puede afectar a la rama coclear del VIII par craneal; por lo que debe prestarse atención a los posibles efectos tóxicos sobre el nervio auditivo (a tener más en cuenta en los casos de insuficiencia renal, puesto que los niveles hemáticos serán más altos).

INTOXICACION Y TRATAMIENTO

En los tratamientos intensos y prolongados deben vigilarse las funciones auditivas y renal de acuerdo con cuanto se especifica en Efectos Secundarios y Contraindicaciones.

INTERACCIONES CON OTROS FARMACOS O ALIMENTOS

No se han descrito.



LABORARIOS HUBBER, S. A.

Fábrica y Laboratorios de Productos Biológicos y Farmacéuticos
Berlín, 38-48 - Teléf. *321 72 00 - Barcelona-29 (España)

servieron para iniciar los primeros estudios sobre Medicina Aeronáutica, hasta el punto de que los italianos le denominaban, al igual que los franceses habían hecho con Paul Bert, el padre de la Medicina Aeronáutica.

Como dato de sumo interés señalamos aquí, en plan de añadidura, que en el año 1937 la señora Smith había recopilado la voluminosa cantidad de 3.600 artículos relacionados con la Medicina Aeronáutica y naturalmente aquella cifra se ha multiplicado y seguirá reproduciéndose constantemente cada vez.

La Medicina aeronáutica extendida hoy día hasta lo espacial es la ciencia y arte de prevenir, curar y aliviar las enfermedades ocasionadas por los agentes morbosos procedentes de la atmósfera y del espacio exterior, y por los movimientos pasivos y activos del ser humano a causa de su traslado a esos medios y de sus actividades aerocosmónicas y astronómicas. Es, pues, medicina preventiva y como tal tiene un gran campo de actuación en la selección de pilotos y navegantes del aire y del espacio, así como también en la profilaxis de las enfermedades originadas por esos medios.

Asimismo debe considerarse como medicina curativa de los estados patológicos y enfermedades ocasionadas por los factores morbosos inherentes a la aeronavegación, cosmonavegación y astronavegación. Además es medicina paliativa para aquellas entidades nosológicas calificadas de incurables y ocasionadas por las actividades de la navegación aérea y espacial, tales como

descompresiones explosivas, exposición prolongada a radiaciones cósmicas y nucleares, etc.

En realidad, la Medicina Aeronáutica comenzó a tomar importancia a partir de la Primera Guerra Mundial, época durante la cual se estudiaron con marcado interés los problemas hemodinámicos responsables de las caídas de aviones militares, luego de descensos y ascensos bruscos inmediatamente después de los bombarderos (visión gris, roja y negra).

No existe ninguna duda al respecto, el primer conflicto bélico a nivel mundial determinó el avance, desarrollo y puesta a punto de la Medicina Aeronáutica que aunque ya existía no tuvo hasta entonces una motivación que originara su expansión.

La disciplina como es natural, abarca numerosas facetas, contamos entre ellas la relacionada con lo militar; Medicina Aeronáutica comercial (líneas aéreas civiles) y la época que máximamente nos va a interesar a lo largo del trabajo, la deportiva.

Charles Lindberg con su grandiosa gesta separó la historia de la aeronáutica en dos tiempos: la frágil anterior a él (militar y deportiva) y la aeronáutica comercial después de él. A Lindberg le llamaron el «loco del aire». Atravesó el Atlántico el día 20 de mayo de 1927, en vuelo directo de Nueva York a París. Aterrizó en Le Bourget. Tenía un tren de aterrizaje de rueda (no podía aterrizar en el mar) y llevaba gasolina hasta en las alas. Su proyecto triunfante al final, fue financiado por la ciudad de Saint

Louis; de ello, como homenaje a la americana ciudad, salió el nombre de «Espíritu de Saint Louis» con el cual había sido bautizado su avión.

El deporte aéreo también engloba diversas modalidades, se destacan entre otras el vuelo sin motor o volovelismo, el paracaidismo, la acrobacia, etc.

Nuestra limitada experiencia se fundamenta en el vuelo motorizado, apasionante al igual que las demás variantes y con un campo de acción que hasta la fecha culmina única y exclusivamente en el vuelo visual o V.F.R., y en cualquier avión de peso máximo al despegue inferior a 1.500 kgs.

Hace unos cuantos años el destino nos deparó el fortuito privilegio de conocer a un hombre dinámico, sumamente entusiasta, caballeroso, gentil, afable, colmado de una serie de virtudes de aquellas que estimulan a forjar una amistad inmediata y sincera. Su nombre, Miguel Nieto Boqué; médico, Profesor Encargado de la Asignatura de Medicina Aeronáutica en la Facultad de Medicina de Barcelona, sumamente humilde, como los grandes, y ferviente enamorado de todo lo concerniente al aire y espacio enfocado desde un punto de vista médico.

El profesor Nieto Boqué, a nuestro entender malogrado a destiempo, nos relacionó con queridos colegas amantes de la especialidad y sus directrices han sido estímulo que nos ha ilusionado para echarnos a andar humildemente tras las huellas de expertos en la materia. Su cariñoso trato y su desprendimiento nos lo demostró al facilitarnos un valioso arsenal literario alu-

sivo a la especialidad y conjuntamente con la presentación de personas afines al mismo entusiasmo hemos podido adentrarnos aunque no mucho en la romántica e inquietante curiosidad de descubrir lo que hay de hermoso y de encanto en la doble personalidad de médico y piloto aviador.

Que sepamos, en la edad moderna aparece el Dr. William Christmas, médico general de Warrenton, North Carolina, quien dijo haber realizado una serie de vuelos en 1907 y 1908 y haber exhibido una máquina de su propio diseño en una exposición de aeronáutica en 1912. Con la entrada de los Estados Unidos en la Primera Guerra Mundial, y fondos fácilmente asequibles para el desarrollo militar, Christmas olvidó la medicina, y después de conseguir apoyo financiero, persuadió a una compañía de aviación para construir el Christmas Scout, con sus alas flexibles con un diseño poco corriente, el cual formó parte de un complot, según explicó, para raptar al Kaiser. Utilizando influencias políticas más tarde obtuvo el primer prototipo de un nuevo motor aéreo del ejército americano, el cual lo incorporó en el Christmas Bullet, una máquina que trágicamente defraudó las leyes de la aerodinámica.

En su primer vuelo, el Bullet llegó a volar, pero inmediatamente después de elevarse y comenzar a dar vueltas, perdió las alas y se estrelló. Una suerte semejante esperaba al segundo Bullet, que no logró elevarse debido a que el control elevador era inadecuado. A pesar de todo, no es posible disuadir a un

entusiasta y, después de haber sido estudiado por un comité de investigación de la Cámara de Representantes, el Gobierno de los Estados Unidos pagó al Dr. Christmas cien mil dólares por una patente de alerón, sin haberse determinado ni siquiera su validez.

En España, por intermedio de Nieto, constatamos la existencia de médicos pilotos, Luis de la Serna Espina, trágicamente muerto en accidente de carretera el día 18 de enero de 1974, personalidad íntimamente ligada a la Medicina Aeronáutica y Espacial, humanista en toda la amplitud de la palabra, entre numerosísimos méritos recordamos que fue fundador de la Asociación Española de Medicina Aeronáutica y de la Asociación Española de Astronáutica; llevó la jefatura de los Servicios Médicos de «Iberia» durante 29 años. Infortunadamente se fue cuando aún podíamos esperar más de él.

Adolfo Azoy Castañé, catedrático de Otorrinolaringología, Presidente de Honor de la Asociación Catalana de Medicina Aeronáutica y Espacial, Director de la Escuela Profesional de la misma especialidad y piloto acróbata. Sus publicaciones son numerosísimas, sensiblemente exquisitas y de un contenido ricamente didáctico. Entre tantos trabajos relacionados con la materia, destacan señeramente sus valiosísimas exploraciones de las distintas reacciones del laberinto mediante la silla giratoria. Dialogar con Azoy, es un espectáculo, emociona profundamente recibir sus explicaciones y experiencias del vuelo acrobático las cuales magistral-

mente describe con la apropiada terminología utilizada en el lenguaje aeronáutico; oír al profesor Azoy hablándonos de Looping (lazo en español), Tonneaux y Barrenas es tan grato y fascinante que podíamos escuchar sin límites de tiempo la elegancia que encierra el arte de volar.

En su especialidad aérea, la acrobacia, el deporte aeronáutico ha demostrado que su base fundamental no fue el afán bélico ni el lucro personal, sino simplemente el deporte por el deporte. Tiempos atrás se crearon dos competiciones internacionales de acrobacia aérea que hasta el presente siguen en parte, nos referimos a las copas «Gordon Bennet» para aviones de tierra y la copa «Schneider», para hidroaviones. Estas pruebas también han sido de extraordinario valor en el estudio de la Patología de la centrifugación.

El afán deportivo ha prevalecido en medio de todas las dificultades. Al principio, las elementales competiciones que presentaban aspectos de epopeya. Después, la superación constante de marcas de todas clases. Cuando llegó la Primera Guerra Mundial, el saludo de los aviadores en el aire constituyó un gesto deportivo innegable. Es digno de mención aquel combate en que un contendiente se quedó sin municiones para disparar, y su adversario, dándose cuenta, le dijo adiós con la mano, renunciando a una fácil victoria.

Entre otros médicos y pilotos aviadores españoles nos viene a la memoria los nombres de Mario Esteban de Antonio, Feliciano Merayo Magdalena, el

profesor D. Arturo Fernández Cruz, el Dr. D. Luis Figueras Ballester, García Pérez, Calvo Giráldez, los comandantes de Aviación Militar D. Mariano Puig Quero y D. Alejandro Gómez Spencer, Luis Dolcet Buxeres, Manuel Dolcet Cort, Javier Torrents Arnaldich, Alonso Boñuelos y unos cuantos más.

Influenciados por el espíritu y el invalorable aporte que todos estos señores y muchos más han ofrendado a la Medicina Aeronáutica, decidimos intentar la obtención del título de aviador piloto para ver lo que en realidad pasaba. Para su adquisición, por qué no decirlo, fue necesario hacer un adecuado sacrificio como todo en la vida, revestimos de paciencia y sobre todo saber comprender el significado de la espera perseverante, que la mayoría de las veces es amarga pero tiene sus frutos.

A diferencia del título acreditativo del vuelo sin motor cuyo alcance en España se logra a las 15 horas de asidua práctica, el de piloto aviador en esta disciplina alcanza un período de 30 horas. Este tiempo difiere del de algunos países donde se necesitan o exigen 40 horas, 50, etc., pero nunca menos de 30.

Cumplimentado el formulario correspondiente al cual acompaña un par de fotografías del aspirante y un certificado de buena conducta, el Ministerio del Aire autoriza al candidato a través de su respectivo Aeroclub, que se presente al Examen Médico.

Este último difiere notablemente de las exigencias médicas requeridas en la selección de pilotos militares, pero no

obstante ello posee relevada importancia.

Consta pues de una anamnesis completísima, toma de presión arterial, electrocardiograma, fluoroscopia, examen de orina, toma de pulso en reposo, después del esfuerzo y en ciertas posturas al igual que la tensión arterial, pruebas de esfuerzo pulmonar, audiometría, auscultación cardiopulmonar, talla, peso y un examen visual.

Como la pretensión del futuro alumno en principio se extiende solamente al vuelo visual y teniendo en cuenta la célebre frase de Lottig que el aviador debía ser un «augenmensch», es decir un «hombre ojo» el concepto de que aún hoy la visión es el sentido «rey del aviador» continúa prevaleciendo por lo que también prevalece una atención un poco más minuciosa al resultado del examen visual protocolar.

Interesa no haya discromatopsias, ni forias ni tropías, buena estereopsis y en caso de ametropías se impone una perfecta corrección con los cristales apropiados siendo obligatorio su uso en las circunstancias necesarias. Un fallo de estos parámetros en la selección de pilotos militares justifica una descalificación.

Cobra valor la Psicotecnia, es decir la Psicología aplicada y la Profesiografía, ambas supremamente valiosas en los exámenes médicos para militares y civiles.

La edad es muy elástica en aviación deportiva, comprende desde los 17 hasta los 60 años aproximadamente. Una vez superado el examen médico de ingreso a la escuela, te avisan para que

pases por las oficinas del Aeroclub donde después de abonar los derechos del curso, te invitan a elegir a tu gusto el avión que te place, acto seguido determinas el horario de las prácticas y te encaminas al campo donde ya te tienen reservado un profesor de vuelo, conociendo de paso a tus compañeros de clases.

Elegimos una avioneta Cessna F-150 M motor continental 100 PH.

El primer día de clase consiste en lo que se denomina «una acomodación» siguiendo el argot aeronáutico. Te vuela el profesor durante 30 ó 45 minutos, observa tus reacciones, contempla tu interés y escucha detenidamente tus palabras después de haberte explicado lo que es el avión y las bases fundamentales del vuelo.

Desgraciadamente, fue una de las primeras cosas que aprendimos, no todo el mundo sirve para volar.

Por diversos motivos (miedo, distracción fácil, debilidad nerviosa, etc.) el hombre de la calle aún superando el examen médico de ingreso no sirve siempre para volar. Lamentablemente y como fruto de la observación hemos tenido la oportunidad de contemplar con mucha tristeza la eliminación de candidatos que no reunían las mínimas aptitudes necesarias, incluso alguno, después de haber iniciado el curso.

A nuestro modesto entender la Aviación es el medio de transportes más seguro por el momento, si se establece un juicio comparativo con otros medios veremos en seguida su superioridad. Por ejemplo, en España la Jefatura Central de Tráfico ha facilitado la pa-

vorosa cifra de 4.318 muertos en 1974 por accidentes de tráfico. A esta espeluznante cantidad se le debe añadir la suma de 95.484 personas que resultaron heridas en los 62.882 accidentes producidos en ese año en las carreteras españolas.

Aun siendo tan segura la aviación, como hemos dicho, también tiene sus riesgos, y cuando acaece un accidente sus consecuencias, la mayoría de las veces, son fatales. En este factor se apoyan los profesores, los aeroclubs y el Ministerio del Aire para derivar a los individuos cuyas vidas al igual que las de sus semejantes, pueden correr graves peligros con la práctica del deporte aéreo. Está categóricamente demostrado que en el 99 % de accidentes donde interviene la máquina y el hombre, este último es el responsable.

En términos generales puede afirmarse que la mayor parte del tiempo, el trabajo de pilotar un avión ligero es más fácil que el de conducir un coche, menos cansado que montar a caballo y requiere menos habilidad que pescar una trucha. Sin embargo, haciendo hincapié en lo ya expuesto, requiere una atención constante y cualquier distracción puede ser peligrosa.

Los aviones ligeros conocidos como «aviación general», con sus motores de émbolo, trenes de aterrizaje fijos, cabinas sin presurizar, quedan muy lejos de los aviones más complicados cuyo manejo se sale totalmente de este trabajo. Su relativa sencillez se manifiesta principalmente en la cabina del piloto. No solamente ésta contiene una pequeña parte de las palancas y esferas que

se hallan en los aviones más grandes, sino que están dispuestas y situadas como en el automóvil bien proyectado de cualquier conductor entusiasta. Sin embargo, el avión ligero tiene un aspecto importante que no difiere del de sus hermanos de grandes dimensiones; sus sistemas de mando son fundamentalmente similares. Todos los tipos de aviones, exceptuando algunos aviones especiales o de investigación, están mandados en el aire por superficies móviles en las alas y en la cola. Estas superficies están accionadas por una palanca de mando central (o un volante) y una barra de timón que gobiernan la posición de vuelo y las maniobras del avión.

En aviones grandes y rápidos, las superficies de mando están accionadas por un sistema complejo de cables, varillas, compensadores, engranajes, servomotores, autopilotos y dispositivos hidráulicos de presión, a menudo duplicados y hasta triplicados. En contraste con ellos, en aviones ligeros las superficies son accionadas sencillamente por cables que pasan por poleas.

Los alerones en las alas, que se mueven en direcciones opuestas, empujan una ala hacia arriba y otra hacia abajo, haciendo inclinar el avión. El timón de profundidad articulado en la parte de atrás del plano horizontal, empuja la cola hacia arriba o hacia abajo, haciendo subir o bajar el avión. El timón de dirección montado verticalmente y articulado a un plano de deriva controla la guiñada del avión, es decir el giro alrededor de su eje vertical. Estas superficies de mando

de vuelo trabajan todas de la misma forma, deflectando el aire que atraviesan para producir una fuerza en la dirección requerida. Diferentes combinaciones de las tres fuerzas básicas en los alerones y timones de profundidad y de dirección, junto con distintas posiciones de la palanca de gases, hacen que el avión realice todas las maniobras de vuelo. Para actuar, las superficies de mando requieren que se desplacen en la corriente de aire y esta necesidad se cumple en cuanto un avión empieza a acelerar a lo largo de la pista en el despegue.

Es este el contenido de las primeras entrevistas entre Profesor de Vuelo y alumno. La segunda clase práctica tiene por esencia el reconocimiento o verificación exterior de la avioneta. En tiempo frío limpiar las alas, los mandos y el empenaje de pequeñas acumulaciones de escarcha, hielo o nieve. Asegurarse igualmente de la ausencia en los mandos de toda acumulación de hielo o de suciedad.

Desbloquear los mandos de vuelo. Interruptor general en ON. Verificar la cantidad de gasolita, la calefacción al tubo pitot y volver el interruptor general a posición OFF. Llave de la gasolina ABIERTA. Quitar el bloqueador del timón de dirección si está puesto. Quitar la cuerda de amarre. Verificar la libertad de movimientos y fijaciones de los mandos. Verificar la libertad de movimientos y fijaciones del alerón. Quitar la cuerda de amarre de cada lado; verificar la presión de las ruedas; drenar el depósito para ver si hay agua u otras impurezas.

Verificar visualmente la cantidad de gasolina y asegurarse de que el tapón queda bien cerrado. Verificar el nivel del aceite. No poner en marcha el motor con menos de cuatro cuartos. Ponerlo en nivel máximo, 6 cuartos, para vuelos prolongados. Antes del primer vuelo del día y después de cada carga de gasolina drenar el filtro de la gasolina mediante el mando que está situado dentro del capó, el cual hay que estirar durante cuatro segundos, eliminando de esta forma agua y otras impurezas. Si se encuentra agua hay que realizar de nuevo la operación y también en los depósitos. Verificar la hélice y el cono. Verificar que el filtro del aire no esté obstruido. Verificar los faros de aterrizaje. Verificar el amortiguador y presión de la rueda delantera; quitar la cuerda de amarre; verificar en el lado izquierdo del fuselaje, que el orificio para la toma de presión estática no está obstruido. Quitar la funda del tubo pitot y verificar la antena. Verificar el avisador de pérdida y verificar la toma de aire del depósito de la gasolina.

Salvo ligeras variantes en la ubicación de las partes componentes, la revisión se repite casi igual en ambos lados exteriores de la avioneta.

Antes de la puesta en marcha es preciso colocarse y apretarse los cinturones y tirantes de seguridad. Poner los frenos en parking previa comprobación de su eficacia. La llave de la gasolina en ON y la radio concomitantemente con el resto del equipo eléctrico en OFF. Para ponerlo en marcha se requiere la calefacción del

carburador en FRIO; la mezcla de aire RICA, el primero según necesidad, interruptor general ON, mando de gases a 1 cm., área alrededor de la hélice despejada, magnetos en BOTH y accionando el estárter de inmediato se enciende el motor. Seguidamente verificamos la presión del aceite y se aconseja calentar el motor a mil revoluciones por minuto con lo que se proporciona un régimen exento de vibraciones y trepidaciones. Como puede apreciarse, en aviones ligeros modernos esta operación es un poco más complicada que la de poner un automóvil en marcha.

La tercera y siguientes lecciones prácticas son, amén de la repetición de las primeras, alusivas al despegue, crucero y aterrizaje. Fraseología con la torre de control, rodamiento, emergencias, navegación por estima, etc.

¿Qué maniobra se ejecuta antes del despegue? La siguiente, es una comprobación, se sitúa la palanca de gases hasta que las revoluciones del motor alcancen un régimen de 1.700 por minuto (lo marca el tacómetro), se revisan los instrumentos del motor que deben estar en zona verde (agujas); verificar los magnetos (la caída máxima de cada magneto puede ser de 150 r.p.m., y no puede haber más de 75 vueltas de diferencia entre las dos. Comprobar la calefacción al carburador. Observar el indicador de la bomba de vacío de 4,6 a 5,4 pulgadas; mandos de vuelo libres; compensador en posición de despegue; puertas de la cabina cerrada, instrumentos de vuelo y radio chequeados.

Todo en orden, procedemos al despegue después de haber obtenido la autorización de la torre de control. Alineando al viento el avión, empujamos a fondo la palanca de gases a la vez que soltamos los frenos de las ruedas. Esto último puede hacerse mucho antes en caso de que la revisión final en tierra antes del despegue se haya realizado perpendicular a la cabecera de pista y a unos 50 metros distantes aproximadamente de ella.

A medida que el avión gana velocidad, el flujo de aire sobre las alas empieza a generar sustentación. En el punto en que la sustentación es casi igual al peso, se lleva suavemente hacia atrás la palanca de mando. Esto hace girar hacia arriba el timón de profundidad que defleca el aire produciendo una fuerza hacia abajo en la cola. Esta fuerza gira la proa del avión hacia arriba, aumentando así el ángulo con el cual el ala ataca al viento de manera que la sustentación excede al peso. El avión despegue y empieza a subir. El mayor ángulo de ataque del ala, además de producir una mayor sustentación, genera también más resistencia al avance dificultando el trabajo de la hélice para impulsar el avión a través del aire. De manera que en cuanto el avión está en el aire, se nivela momentáneamente, para reducir la resistencia de avance y permitir que aumente la velocidad para la subida. En aviones así equipados, el tren de aterrizaje y los flaps se repliegan en este momento. Cuando se alcanza la velocidad de subida deseada, se reduce la potencia del motor y se ajusta la

aleta de la compensación para la subida. Las aletas de compensación son pequeños flaps articulados en los bordes de salida del timón de profundidad y de dirección, que pueden moverse para proporcionar una fuerza en la superficie de mando, para desviarla. Esto evita que el piloto tenga que hacer el pesado trabajo de tirar constantemente de la palanca de mando o empujar la barra del timón de dirección, siendo el resultado que el avión vuela virtualmente por sí solo.

Una vez el avión ha subido a su altura de crucero, el piloto nivela y retrasa la palanca de gases para obtener la velocidad de crucero deseada. Cuando el avión se halla en vuelo horizontal todas las fuerzas que actúan sobre él están equilibradas. Es decir que el empuje es igual al peso. Esto sorprende a cierta gente, que piensan que el empuje debe ser mayor que la resistencia al avance para que el avión se mueva, y la sustentación mayor que el peso de las alas para sustentarlo en el aire. De hecho, si el empuje es mayor que la resistencia al avance el avión ganará velocidad y si la sustentación es mayor que el peso empezará a subir.

El constante equilibrado de empuje y resistencia al avance y sustentación y peso no es fácil. Ligeras variaciones en la potencia del motor o en la posición de vuelo del avión causadas por la turbulencia, o ligeros movimientos de los controles, modificarán el equilibrio.

Para mantener el vuelo horizontal, se debe coordinar cuidadosamente el

ángulo de ataque así como el empuje. Por ejemplo, supongamos que el empuje aumente ligeramente, es decir, el motor se acelera momentáneamente. La velocidad (indicada por el anemómetro) aumentará así como la sustentación. Ahora con la sustentación mayor que el peso, el avión empezará a subir (te lo indican el altímetro, variómetro y horizonte artificial).

Para volver al vuelo horizontal, el piloto puede ya sea retrasar un poco la palanca de gases para volver a alcanzar el grado primitivo de empuje, o puede picar haciendo bajar la proa, para reducir el ángulo de ataque y así la sustentación. En el último caso, las condiciones de vuelo habrán cambiado. Aunque ahora esté en vuelo horizontal, el avión estará volando más deprisa. Así el vuelo horizontal puede mantenerse a distintas velocidades. A poca velocidad la proa del avión estará alta y el ángulo de ataque casi al máximo. A velocidad máxima la proa estará baja y el ángulo de ataque pequeño para mantener baja la sustentación generada. En todo el campo de velocidades, la sustentación se mantiene igual al peso a pesar del cambio de posición del ala. La posición de vuelo depende de la potencia del motor. Mientras el avión se halla en vuelo horizontal, debemos mantener las alas horizontales. La turbulencia o una ligera diferencia en la sustentación hará que el avión se balancee. Estos movimientos de balanceo serán contrarrestados por la acción de los alerones. Si el ala izquierda cae, la palanca de mando se mueve hacia la derecha. Esto hace que

el alerón izquierdo se desvíe hacia abajo, generando una fuerza hacia arriba, y el alerón derecho hacia arriba, generando un empuje hacia abajo, para producir un momento de corrección. En la práctica, los aeroplanos generalmente tienen un grado de estabilidad inherente al proyecto básico, de manera que tienden a corregir automáticamente cualquier pequeña desviación en una trayectoria de vuelo rectilínea. El plano de deriva de la parte trasera proporciona estabilidad al avión al modo de una flecha y ayuda a mantenerlo en una trayectoria correcta. La estabilidad lateral puede obtenerse dando diedro a las alas o montando el ala sobre el fuselaje para dar una estabilidad de péndulo. En vuelo, el piloto tiene también necesidad de virar. Esta maniobra no sólo se ejecuta girando simplemente el timón de dirección, como en el caso de un buque, sino también por combinación del movimiento de alerones, timón de dirección y timón de profundidad, así como mediante el ajuste de la potencia del motor.

Para iniciar un viraje se mueve primero la palanca de mando hacia el lado del viraje, para mover los alerones y hacer que el avión se incline lateralmente. Los pedales o palonniers son asimismo muy útiles en su ejecución. Con las alas inclinadas ahora la sustentación del ala produce un empuje vertical y una fuerza hacia el interior del viraje. La fuerza vertical debe seguir siendo igual al peso, y para asegurar esto se tira de la palanca de mando. Esta mueve el timón de pro-

fundidad hacia arriba y coloca las alas en un ángulo de ataque mayor de manera que se desarrolla más la sustentación. La fuerza dirigida al interior empieza a hacer virar al avión. Sin embargo, tan pronto como el avión empieza a inclinarse también empieza a derrapar, porque la resistencia al avance del alerón baja (en el ala sube) es mayor que la del alerón que sube y tiende a retrasarlo.

Algunos aviones están compensados para este efecto, pero en la mayoría de los aviones ligeros la tendencia a derrapar debe ser contrarrestada girando el timón de dirección en la dirección del viraje para proporcionar la fuerza necesaria. Así, al efectuar un viraje, el avión se inclina y vira en la misma dirección con la ayuda del timón de dirección de manera que un cambio equilibrado de dirección se hace sin deslizamiento interior o derrape hacia afuera. Otra cosa es necesaria en un viraje: debe aumentarse la potencia del motor para vencer la mayor resistencia al avance que resulta del aumento del ángulo de ataque y así se mantiene la velocidad de vuelo al aumentar el ángulo de inclinación lateral. El viraje se hace más cerrado y el timón de profundidad se convierte progresivamente en el mando de viraje dominante (el timón de dirección, ahora casi completamente horizontal, asume el papel del timón de profundidad). Para restablecer el vuelo horizontal se aplica timón de dirección y alerones opuestos y cuando el avión vuela horizontal la palanca

de mando y la barra del timón de dirección están centradas.

Personalmente, lo que nos resultó más laborioso de aprender fueron los aterrizajes (tomas, en el vocabulario aeronáutico). Antes de dejarte solo en el avión (la suelta), el instructor hace contigo en doble mando numerosísimos despegues, cruceros (viento en cola), virajes, planeos y tomas. Son los tráficos normales y los cortos.

El tráfico normal o de 90° se lleva a cabo realizando todo lo anteriormente expuesto, al ascender a 500 pies aproximadamente se realizan dos virajes de 45° con un intervalo recto entre uno y otro, continuamos subiendo hasta alcanzar la altura prevista, o sea 800 pies (crucero), se reduce la velocidad tal como indicado, se compensa el avión, viento en cola paralelo a la pista y se «amarran» las referencias de rigor. Se inicia la base, se pone la calefacción y en larga final se corta el gas para iniciar la senda de planeo.

El circuito o tráfico corto es distinto, se hacen virajes de 180° sin intervalos rectos, a 300 pies, el crucero también paralelo a la pista con viento de cola se lleva a efecto a 600 pies de altura, al llegar al extremo de la pista se pone la calefacción y manteniendo la velocidad apropiada inicias el viraje de base para encararte con la cabecera de pista, siempre con viento de frente, a los 250 pies, y realizar la toma previo un último viraje y corta final. Es bueno siempre utilizar la radio pidiendo permiso para aterrizar. Antes de iniciar la base se lleva una comprobación en la cabina para asegurarnos

que todo está correcto, extendiendo los flaps si es necesario, etc... La base significa virar cruzando el viento, es decir perpendicularmente en hipótesis a la pista hasta alinearnos con ella (aproximaciones larga y corta final). Para mantener la sustentación y aumentar el ángulo de ataque durante el planeo como decíamos, debe reducirse la potencia y tirar o aguantar un poco la palanca de mando, así se obtiene la velocidad ideal de planeo. Durante éste debemos vigilar la posición de la manija por si es preciso hacer una corrección del viento y «amarrar» algunos puntos de orientación. Cerca del suelo se tira aún más de la palanca de mando y el avión toma la posición de vuelo horizontal. A medida que se reduce la velocidad se sigue tirando de la palanca de mando y con las alas casi en pérdida, el avión toma tierra posándose suavemente con sus ruedas principales al igual, como describió el gran Leonardo da Vinci, lo hacen las palomas. Se frena al reducirse la velocidad y se rueda hacia la zona de aparcamiento; allí se desconecta el motor. Previamente se habrán recogido los flaps, de haberse puesto, calefacción al carburador FRIO. En parking se deja el freno puesto, equipo de radio y eléctrico en OFF, mezcla estrangulada, magnetos y contacto en general y bloquear los mandos.

Son estos puntos la esencia de la Aviación Deportiva. Cuando el profesor considera que los conoces, sabes tratar el avión y estás más o menos capacitado para solucionar cualquier imprevisto en el aire, haces un circuito

solo, «la suelta»; habitualmente te la dan entre las 10 y las 15 horas. Normalmente el circuito que haces suelto es el de 90 grados.

La preparación práctica consecutiva a la suelta se fundamenta en saber controlar y dominar el avión a una altura determinada (ochos) y aprender la realización de espirales para un aterrizaje lo más perfecto posible en caso necesario. Luego viene el examen, impone un poco de nervios pero se supera si la preparación y la práctica previas a él son buenas.

Las clases teóricas están cargadas de singular amenidad. En ellas se aprende a navegar con los procedimientos más exactos para saber llevar una ruta o rumbo correcto. Se nos introduce en los elementos básicos de Cartografía, Aerodinámica, Instrumentos de a bordo, Meteorología, Motores, Tráfico y Circulación Aérea. Ello implica descubrir un mundo nuevo, familiarizarse con las maravillas de la naturaleza y practicar activamente en el consenso hombre-máquina de una manera algo excepcional. Para dar énfasis a las explicaciones teóricas, hablemos un poco de alguno de los temas, todos son interesantísimos, pero... escojamos uno de ellos, sólo uno, para no cansar al lector; por ejemplo, la navegación. Los cuatro métodos principales de navegación son lectura de mapas, navegación a la estima, navegación astronómica y utilización de ayudas radio. Estos se utilizan separadamente o juntos. Para viajes cortos, durante la luz del día, la lectura de mapas es la solución y

para este fin existe una variedad de mapas especiales que muestran los aspectos que más fácilmente se identifican desde el aire.

En la navegación a la estima el cálculo de posición comporta trazar la ruta hasta el punto de destino en un mapa y luego calcular el rumbo a tomar en el aire para seguir esta ruta, dando el debido margen para las variaciones magnéticas, velocidad del viento y dirección. Se seleccionan varios puntos distintivos importantes en tierra a lo largo de la ruta y la duración del tiempo entre éstos es calculada y marcada en el mapa. Muchos aviones pueden estar equipados actualmente con un piloto automático sencillo que mantiene el avión en la dirección deseada. Esto evita que el piloto tenga que mantener efectivamente el avión en vuelo horizontal y lo deja libre para concentrarse más plenamente en la navegación.

Hoy día los aviones ligeros utilizan muchísimo los complejos equipos y aparatos de radar instalados en aviones más grandes. El equipo que hace esto posible ha sido minimizado y adecuado para todos los aviones, aun los más pequeños y baratos.

Por medio de la radio, se puede obtener indicación sobre la navegación, escuchar información sobre el tiempo y obtener instrucciones para el aterrizaje y despegue, que aumentan la seguridad del vuelo. Si es necesario, con la ayuda de la radio puede realizarse un descenso controlado a través de nubes, y aun con mal tiempo, puede

ser dirigido por instrucciones radio hasta la pista si el aeródromo está equipado con el radar necesario.

En este punto debe destacarse que estos comentarios se aplican a aviones pequeños volando fuera de las rutas aéreas, estas carreteras invisibles del aire utilizadas por los aviones de línea. En estas rutas aéreas tan ocupadas, la navegación de los aviones de línea se lleva a cabo bajo las instrucciones estrictas de los controladores del tráfico aéreo en tierra. Para ayudar a los pilotos de los aviones ligeros se reserva un cierto número de «corredores libres» que llegan hasta el suelo a través de áreas controladas, permitiéndonos acceso libre a, o desde, pequeños aeródromos sin que interfieran con los aviones bajo control directo.

Una vez aprobado el examen final (teórico y práctico), el Ministerio del Aire autoriza la extensión de la licencia de vuelo, te expide el flamante título de piloto privado y la cartilla de vuelo. Todo ello canalizado a través de la Dirección General de Aviación Civil y sus filiales respectivas.

Ya estás en el mundo que soñó da Vinci, ya eres piloto aviador y las leyes terrenales te han dado permiso para contemplar tú solo, por tu propia cuenta, la imagen real de la naturaleza, la grandeza de lo creado, puedes extasiarte con la vista aérea de montes y valles, sobrevuelas el mar, los lagos y poéticamente eres capaz de saludar al firmamento.

Testificas y le otorgas sobrada razón a aquellos que comparan el vuelo

de las aves tal cual hizo Leonardo, con el desplazamiento elegante del avión en la masa de aire.

José Canudas, el maestro de pilotos aviadores de la época, su nombre se deja oír continuamente en las charlas que sostienen profesores, pilotos y alumnos en las torres de control e inmediateces, dejó un sinfín de aportes y trucos para los aeronavegantes. Se preocupó intensamente por agudizar entre otras, el espíritu de observación de los pilotos, enseñó a reconocer la dirección del viento con la simple ojeada a cualquier columna de humo, movimiento de los árboles o de las aguas. ¡Qué maravilla, cuánto placer!

Alain Franck en su libro «15 Histoires d'Aviation» define en su historia número 12 que la profesión de piloto es la más hermosa. Kurt Pollak en su obra «Los Discípulos de Hipócrates» afirma que la profesión de médico es una de las más hermosas profesiones del mundo. Hemos palpado osadamente y con cierto carácter aventurero la enorme sinceridad que proclaman los mortales cuya personalidad conjuga las dos profesiones. Tienen razón de ser así, poetas, hombres alegres, amantes de todo lo creado y con un alma de sensibilidad exquisita.

De la congruencia Medicina-Aviación Deportiva brota una sutil enseñanza. Sus cultivadores tienen por norma difundirla apresuradamente a través de libros, revistas y conversa-

ción dialogada. Su interés es tan sublime que hallan eco en el mundo entero sin ninguna clase de esfuerzo. Quienes de una manera u otra logramos ambientarnos y percibir su mundo, de inmediato nos sentimos cautivados para siempre por estas cuestiones. El Aire tiene las Sifides, como el Mar las Sirenas, para atraer a las gentes de Tierra, los médicos no se ven libres del encantamiento.

RESUMEN

El autor en su trabajo pondera la maravillosa resultante imagen procedente de la fusión de dos hermosas profesiones en un mismo individuo, Médico y Aviador Deportivo.

Describe someramente la consistencia y nacimiento de la Medicina Aero-náutica dando una pincelada previa de algunos conceptos literarios que, a su modo de ver, corresponden y enfocan fundamentalmente las explicaciones de su trabajo.

Expone las divisiones del Deporte Aéreo y con bases a sus criterios y experiencias vividas relata las condiciones necesarias para obtener el título de piloto internacional privado.

Afirma haber encontrado gracias a ello, el motivo de inspiración poética, la ferviente pasión y la exquisita sensibilidad de aquellos que han destacado notablemente en la concomitancia de las dos disciplinas.

BIBLIOGRAFIA

- ACOSTA, J.: *Historia natural y moral de las Indias*. Sevilla, 1590.
- AZOY C., A.: *Historia de la Medicina Aeronáutica*. Medicina e Historia. Barcelona, 1973.
- Blume Editorial: *Las Artes del Vuelo*. Enciclopedia Aeronáutica Ilustrada. Barcelona-Madrid, 1974.
- Cessna F-150: *Lista de Procedimiento*. Real Aéreo Club Barcelona-Sabadell, 1976.
- FIGUERO C., M.: *Introducción a la Aeronáutica*. Madrid, 1971.
- FRANCK, A.: *15 Historias de Aviación*. Bilbao, 1970.
- HEREDIA, D.: *Trastornos Visuales en Aerocosmonáutica*. Anales de Medicina. Academia de Ciencias Médicas de Cataluña y Baleares. Barcelona, 1972.
- NIETO B., M.: *Vida Humana y Espacio*. Barcelona. Jims, 1965.
- NOVO L., J.: *Evolución Histórica de la Medicina Aeronáutica*. Tesis doctoral. Universidad de Barcelona, septiembre 1966.
- POLLAK, K.: *Los Discípulos de Hipócrates*. Plaza & Janés. Barcelona, 1969.

VULVOVAGINITIS MICOTICA

SENSIBILIDAD DE PSEUDOMONAS AERUGINOSA A DISTINTOS ANTIBIOTICOS

GONOCOCIA: DESCRIPCION DE DOS CASOS INTERESANTES *

De nuevo, Sras. y Sres., consocios y amigos, me cabe la satisfacción de saludar al mismo invitado, que disertó en 1977.

Se trata del Prof. E. Boquet, adscrito a la cátedra de Microbiología de la Facultad de Farmacia donde tantos colegas de la pléyade sanitaria nos honran con sus valiosas aportaciones de índole académica, indistintamente realizadas por maestros y alumnos.

La colaboración universitario-académica que tanto necesitamos y nos agrada se ve clara en el magnífico y siempre prometedor grupo de microbiólogos de los que fueron y son discípulos del Prof. Guillermo Suárez.

Boquet, investigador porfiado a efectos aplicativos en hospitales y laboratorios, es decir, cooperando a fijar antecedentes o hechos de tipo geográfico-médico en la zona catalana de la península, no cesa en sus propósitos de buscar y estudiar casos de infecciones o parasitosis que se dan en nuestro hábitat y requieren terapéuticas adecuadas a cualquier respecto.

Hoy nos hablará de una afección venérea que teníamos ya olvidada y de unos contagios que exigen diagnósticos etiológicos y curas precoces «ad-hoc».

Quisiéramos que la tendencia, de día en día mayor a preparar investigaciones de índole epidemiológica local, encontrare numerosos adeptos con el fin de ir delimitando focos o individuos portadores de gérmenes o susceptibles de enfermar en momentos determinados y en coyunturas especiales.

Aplaudo pues la contribución de Boquet, tanto más importante cuanto que se observan sin cesar brotes o rebotes de afecciones bacterianas y por hongos, en las que no se piensa de buenas a primeras, siendo un error a menudo desconocerlas de raíz, en el mundo de las erradicaciones y de una fortuita vuelta al pasado generalmente ignorada.

Profesor Boquet, muchas gracias por su gentileza de ocupar nuestro envidiado atril desde el que tantas ilustres personalidades han expuesto ideas con fervor y provecho.

En nombre del Sr. Presidente, le ruego use de la palabra.

B. RODRIGUEZ ARIAS

* Sesión del 25-IV-78.

VULVOVAGINITIS MICOTICA

ANDRES ALVAREZ SAN CRISTOBAL
Instituto Provincial de Maternología

ERNESTO BOQUET JIMENEZ
Cátedra Microbiología Facultad de Farmacia de Barcelona

La vulvovaginitis es una inflamación de la vagina y de la vulva, causada principalmente por microorganismos. En los últimos años las infecciones micóticas han aumentado considerablemente, debido a la utilización masiva de antibióticos, corticosteroides y anti-conceptivos.

Las micosis más importantes por su frecuencia son las originadas por levaduras de los géneros *Candida* y *Torulopsis*. Son mucho más raras las debidas a *Blastomyces* (4), *Coccidioides* (8), *Histoplasma* (3, 5), o *Dermatofitos*. Existe discrepancia de criterios sobre la responsabilidad de *Saccharomyces cerevisiae* como productor de vulvovaginitis (6) (9).

En los estudios que hemos realizado los únicos hongos encontrados han sido formas levaduriformes, por lo que sólo nos ceñiremos a ellas en nuestra exposición.

MATERIAL Y METODOS

En el curso de los últimos cinco años (desde enero de 1973, hasta sep-

tiembre de 1977), hemos sometido a screening ginecológico en el Instituto Provincial de Maternología de Barcelona a 14.659 mujeres. La sistemática seguida en su estudio ha sido la siguiente:

- a) Anamnesis.
- b) Toma citológica (Papanicolaou y/o Naranja de Acridina).
- c) Examen microscópico en fresco.
- d) Toma para estudio microbiológico.
- e) Colposcopia.

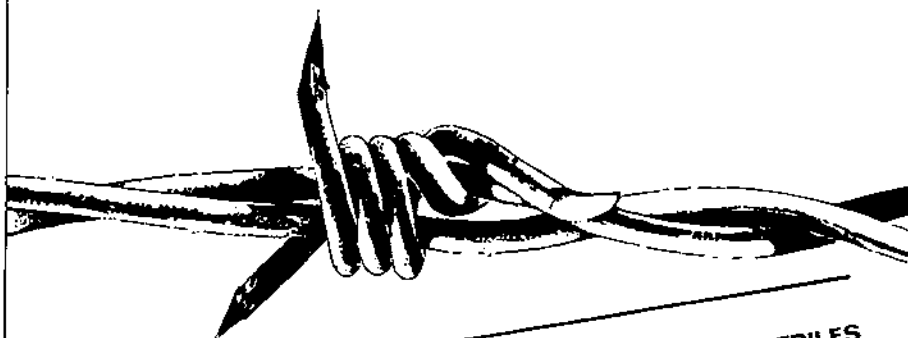
a) Anamnesis

Se interrogó a las pacientes, procurando que aportaran la mayor cantidad posible de sintomatología subjetiva.

b) Toma citológica

Se obtuvieron muestras citológicas para efectuar tinciones por los métodos de Papanicolaou y de Riva-Turner (Naranja de Acridina).

tétanos !



CON JERINGA Y AGUJA ESTERILES

GAMMA GLOBULINA HUBBER ANTITETANICA



LABORATORIOS HUBBER, S. A.

Fábrica y Laboratorios de Productos Biológicos y Farmacéuticos
Berlín, 38-48 - Teléf. *321 72 00 - Barcelona-29 (España)

(Véase mayor información al dorso)

GAMMA GLOBULINA HUBBER ANTITETANICA

INYECTABLE - LIOFILIZADO

Anticuerpos específicos homólogos

PRESENTACION Y FORMULA

Frasco con tapón perforable, conteniendo inmunoglobulina humana antitetánica 500 U. I. Adjunto ampolla de disolvente con 3 c.c.

Se acompaña jeringuilla y aguja estériles para su aplicación, de un solo uso.

P. V. P.: 494.— pesetas.

DOSIFICACION

Profilaxis: El contenido de un frasco, 500 U. I., por vía intramuscular profunda, en una sola inyección tanto en adultos como en niños. No existiendo problemas de dosificación, estas dosis pueden ser aumentadas o reiteradas si se estima que hay grave peligro de contaminación o un tiempo de incubación muy prolongado.

Tratamiento: De 6.000 a 8.000 U. I., por vía intramuscular, dosis que pueden aumentarse o reiterarse según la gravedad del caso y siempre a juicio facultativo.

ADMINISTRACION

La vía de administración debe ser sólo la intramuscular profunda, debiendo cerciorarse de que la aguja no se encuentre en la luz de un vaso sanguíneo, aspirando ligeramente mediante el émbolo de la jeringa.

INDICACIONES

La inmunidad proporcionada por GAMMA GLOBULINA HUBBER ANTITETANICA se mantiene a niveles óptimos alrededor de 30 días, confiriendo una eficaz protección a los pacientes que presentan heridas a traumatismos con riesgo de contaminación. Si se estima conveniente, puede simultanearse su administración con anatoxina al objeto de conseguir una inmunidad activa que complemente a la pasiva proporcionada por la inmunoglobulina, debe en estos casos efectuarse la administración de la vacuna con distinta jeringuilla y en lugar alejado del que se ha practicado la inyección de inmunoglobulina.

En el tratamiento de la infección declarada, esta inmunoglobulina específica se ha mostrado altamente eficaz unida a las medidas terapéuticas clásicas: limpieza quirúrgica del foco, sedación, antibióticos, etc.

CONTRAINDICACIONES

Pacientes con antecedentes de sensibilización a alguno de los componentes de su fórmula.

EFFECTOS SECUNDARIOS

La administración del preparado puede dar lugar, en raras ocasiones, a un cierto dolor local, en función de la sensibilidad del paciente, que cede espontáneamente en poco tiempo. Una ligera y leve reacción febril puede, asimismo, presentarse en casos esporádicos consecuentemente a la aplicación de esta fracción plasmática sin que alcance más trascendencia ni obligue a tratamiento alguno.

El método de fraccionamiento empleado para la obtención de esta especialidad, así como las garantías y controles analíticos a que se somete a los donadores, eliminan totalmente el riesgo de transmisión de enfermedades víricas.

INCOMPATIBILIDADES

No existen incompatibilidades conocidas a la terapéutica con inmunoglobulina.

INTERACCIONES

Siguiendo la pauta y metodología de aplicación señaladas, se logra el efecto terapéutico deseado sin que la interacción entre inmunoglobulina y vacuna se acusen en el caso de utilizar ambas.

INTOXICACION Y TRATAMIENTO

No ha lugar por ser un producto homólogo.

El primer método se utiliza sistemáticamente en nuestro Departamento (Centro de Lucha contra el Cáncer del I.P.M. de Barcelona), para el diagnóstico precoz del cáncer genital, y tiene la ventaja que permite detectar procesos inflamatorios vaginales con gran facilidad, pues las levaduras destacan perfectamente sobre los elementos celulares del extendido. Por otra parte, las Candidiasis dan lugar a una serie de alteraciones celulares, tales como irregularidades en la membrana nuclear, hiperromatismo, presencia de cromocentros destacados, agrandamiento del núcleo, eosinofilia en células intermedias y profundas, etc., lo cual facilita extraordinariamente el diagnóstico (2). En cambio, las infecciones por *Torulopsis* no dan lugar a alteraciones citológicas destacables.

El método por fluorescencia de Riva y Turner es ideal para poner de manifiesto las micosis vaginales ya que los filamentos y las formas levaduriformes adquieren una viva tonalidad naranja.

c) Examen microscópico en fresco

El flujo vaginal se examinó en fresco, con solución salina o con OHK al 10 %, utilizando preferentemente Campo oscuro o Contraste de fases.

d) Toma para estudio microbiológico

El estudio microbiológico incluyó una coloración por el método de Gram, un cultivo, y en caso positivo la identificación.

d-1) Tinción de Gram

Se practicó para poner de manifiesto las formas fúngicas y la flora de asociación, u otros microorganismos.

d-2) Cultivo

Cuando las observaciones microscópicas fueron positivas o los síntomas clínicos muy evidentes, se efectuó un aislamiento en Agar glucosado de Sabouraud. En los casos en que se sospechó la presencia de Dermatofitos o de hongos productores de enfermedades sistémicas, el flujo vaginal se sembró en Agar infusión de cerebro y corazón, adicionado de 0,4 g/litro de Actidiona y 0,05 g/litro de Cloramfenicol (7), y se incubó a temperatura ambiente. Como ya se ha mencionado sólo se cultivaron formas levaduriformes.

d-3) Identificación

Se siguió la pauta dictada por TERENCE DOLLAN (1971), completada por el estudio del zimograma y el auxonograma (1).

En levaduras difíciles de encuadrar, se tuvo en cuenta además de las pruebas de identificación citadas, el aspecto de las colonias en Agar-Sangre, o en EMB cultivada en un 10 % de atmósfera de CO₂, así como la formación de velo, película superficial, o sedimento en Caldo Sabouraud.

Algunas cepas se sembraron en Agar-Acetato, para descartar posibles *Saccharomyces*, que en dicho medio forman ascosporas típicas.

e) **Colposcopia**

La aparición de imágenes de colpititis en el examen colposcópico nos orientó sobre la existencia de procesos inflamatorios vaginales, sin embargo, su ausencia no los descartó en absoluto, como se comprobaba en la exposición de los resultados.

RESULTADOS

El estudio se efectuó en dos etapas, una comprendida desde enero de 1973 hasta junio de 1975, y la otra desde julio de 1975 hasta septiembre de 1977.

Primera etapa. — Fueron sometidas a screening ginecológico 7.328 pacientes.

En la Tabla I se detallan los diferentes tipos de infecciones encontradas sobre el total de pacientes observadas.

En la Tabla II quedan reflejadas las infecciones mixtas y sus imágenes colposcópicas.

En las Tablas III y IV se exponen respectivamente la correlación colposcópica y el porcentaje, de los distintos procesos inflamatorios.

Segunda etapa. — Durante este período se exploraron 7.331 pacientes.

En las Tablas V, VI, VII y VIII se expresan los resultados obtenidos siguiendo el mismo criterio que en la primera etapa.

En la Tabla IX se resumen los tipos de infecciones observados en ambos períodos, así como su porcentaje sobre la flora normal y la flora patológica (entendemos por flora normal la presencia de Döderlein y/o difteroides).

Finalmente, en la Tabla X se citan las especies de levaduras identificadas por cultivo y pruebas bioquímicas, durante toda la investigación.

TABLA I. — INFECCIONES VAGINALES

De enero de 1973 a junio de 1975

Total casos: 7.328

Flora normal: 6.413 (87,5 %) - Flora patológica: 915 (12,5 %)

Infecciones	Casos	% sobre 915	% sobre 7.328
Candida	333	36,393	4,544
Haemophilus	249	27,213	3,397
Trichomonas	208	22,732	2,838
Flora inespecifica	66	7,214	0,900
Infecciones mixtas	31	3,387	0,423
Torulopsis	20	2,186	0,272
Leptothrix	5	0,546	0,068
Oxiuros	2	0,219	0,027
Neisseria gonorrhoeae	1	0,109	0,013

TABLA II. — INFECCIONES MIXTAS

De enero de 1973 a junio de 1975

Sobre 7.328 pacientes: 31 casos

Candida y Trichomonas					7
Candida y Haemophilus					11
Candida, Trichomonas y Haemophilus					1
Trichomonas y Leptothrix					5
Trichomonas y Haemophilus					7
	<i>C-T</i>	<i>C-H</i>	<i>C-T-H</i>	<i>T-L</i>	<i>T-H</i>
Colpitis a puntos blancos (16)	4	7	—	4	1
Colpitis a puntos rojos (6)	2	2	—	—	2
Colpitis mixta (3)	1	—	—	—	3
Sin colpitis (6)	—	2	1	1	2

TABLA III

Período comprendido entre enero de 1973 y junio de 1975	<i>Candida</i>	<i>Haemophilus</i>	<i>Trichomonas</i>	<i>Flora inespecífica</i>	<i>Infección mixta</i>	<i>Otros</i>	<i>Flora normal</i>	<i>Total</i>
Colpitis a puntos blancos	200	32	27	11	16	1	285	572
Colpitis a puntos rojos	7	10	70	6	6	—	14	113
Ausencia de colpitis	105	207	38	46	6	27	6.109	6.538
Colpitis mixta	21	—	55	3	3	—	5	87
Otras colpitis	—	—	18	—	—	—	—	18
Total	333	249	208	66	31	28	6.413	7.328

TABLA IV

Período comprendido entre enero de 1973 y junio de 1975	<i>Candida</i>	<i>Haemophilus</i>	<i>Trichomonas</i>	<i>Flora inespecífica</i>	<i>Infección mixta</i>	<i>Otras</i>	<i>Total</i>
Colpitis a puntos blancos	21,858	3,497	2,951	1,202	1,748	0,109	31,349
Colpitis a puntos rojos	0,765	1,093	7,650	0,656	0,655	—	10,820
Ausencia de colpitis	11,475	22,623	4,153	5,027	0,655	2,951	46,885
Colpitis mixta	2,295	—	6,011	0,328	0,327	—	8,962
Otras colpitis	—	—	1,967	—	—	—	1,967
Total	36,393	27,213	22,732	7,214	3,387	3,060	99,999

TABLA V. — INFECCIONES VAGINALES

De julio de 1975 a septiembre de 1977

Total casos: 7.331

Flora normal: 6.305 (86 %) - Flora patológica: 1.026 (14 %)

<i>Infecciones</i>	<i>Casos</i>	<i>% sobre 1.026</i>	<i>% sobre 7.331</i>
<i>Candida</i>	342	33,331	4,665
<i>Haemophilus</i>	290	28,265	3,955
<i>Trichomonas</i>	222	21,650	3,028
<i>Flora inespecífica</i>	91	8,870	1,241
<i>Infecciones mixtas</i>	49	4,780	0,668
<i>Torulopsis</i>	25	2,437	0,341
<i>Leptothrix</i>	4	0,389	0,054
<i>Herpes simple</i>	1	0,0975	0,013
<i>Oxiuros</i>	1	0,0975	0,013
<i>Quistes de toxoplasma</i>	1	0,0975	0,013

TABLA VI. — INFECCIONES MIXTAS

De julio de 1975 a septiembre de 1977

Sobre 7.331 pacientes: 49 casos

Representan el 4,776 de la flora patológica y el 0,669 del total

Trichomonas y Haemophilus	17
Trichomonas y Candida	12
Candida y Haemophilus	11
Trichomonas y Leptothrix	5
Trichomonas, Leptothrix y Candida	2
Haemophilus y Leptothrix	2

	C-T	C-H	C-T-L	T-L	T-H	H-L
Colpitis a puntos blancos (16)	5	8	2	—	—	1
Colpitis a puntos rojos (15)	5	3	1	4	2	—
Colpitis mixta (9)	4	3	2	—	—	—
Ausencia de colpitis (8)	—	4	—	—	2	2
Otras colpitis (1)	—	—	—	1	—	—

TABLA VII

Período comprendido entre julio de 1975 y septiembre de 1977	Candida	Haemophilus	Trichomonas	Flora inespecífica	Flora patológica mixta	Otros	Flora normal	Total
Colpitis a puntos blancos	208	55	29	13	16	2	313	636
Colpitis a puntos rojos	8	9	96	—	15	—	23	151
Colpitis negativa	106	220	52	70	8	30	5.955	6.441
Colpitis mixta	16	6	29	3	9	—	8	71
Otras colpitis	4	—	16	5	1	—	6	32
Total	342	290	222	91	49	32	6.305	7.331

TABLA VIII

Período comprendido entre julio de 1975 y septiembre de 1977	<i>Candida</i>	<i>Haemophilus</i>	<i>Trichomonas</i>	<i>Flora inespecífica</i>	<i>Flora patológica mixta</i>	Otros	Total
Colpitis a puntos blancos	20,27	5,36	2,83	1,27	1,56	0,19	31,48
Colpitis a puntos rojos	0,78	0,88	9,36	—	1,46	—	12,48
Colpitis negativa	10,33	21,44	5,07	6,82	0,78	2,92	47,36
Colpitis mixta	1,56	0,58	2,83	0,29	0,88	—	6,14
Otras colpitis	0,39	—	1,56	0,49	0,10	—	2,54
Total	33,33	28,26	21,65	8,87	4,78	3,11	100,—

TABLA IX. — INFECCIONES VAGINALES

De enero de 1973 a septiembre de 1977

Total casos: 14.659

Flora normal: 12.718 (86,75 %) - Flora patológica: 1.941 (13,25 %)

Infecciones	Casos	% sobre 1.941	% sobre 14.659
<i>Candida</i>	675	34,775	4,604
<i>Haemophilus</i>	539	27,769	3,676
<i>Trichomonas</i>	430	22,153	2,933
Flora inespecífica	157	8,088	1,071
Infecciones mixtas	80	4,121	0,545
<i>Torulopsis</i>	45	2,318	0,306
<i>Leptothrix</i>	9	0,463	0,061
Oxiuros	3	0,154	0,020
Herpes	1	0,051	0,0006
<i>Neisseria gonorrhoeae</i>	1	0,051	0,0006
<i>Quistes toxoplasma</i>	1	0,051	0,0006

TABLA X. — LEVADURAS PRODUCTORAS DE VULVOVAGINITIS IDENTIFICADAS

Microorganismo	Período					
	Enero 1973 - Junio 1975		Julio 1975 - Sept. 1977		1973 - 1977	
	aisladas	%	aisladas	%	Total	%
<i>Candida albicans</i>	169	57,87	218	59,400	387	58,725
<i>Candida stellatoidea</i>	31	10,61	46	12,534	77	11,684
<i>Candida tropicalis</i>	22	7,54	41	11,171	63	9,559
<i>Candida parakrusei</i>	8	2,73	16	4,359	24	3,641
<i>Candida krusei</i>	7	2,40	13	3,542	20	3,034
<i>Candida pseudotropicalis</i>	6	2,05	7	1,907	13	1,972
<i>Candida guilliermondii</i>	1	0,35	1	0,272	2	0,303
<i>Candida zeylanoides</i>	1	0,35	—	—	1	0,151
<i>Torulopsis glabrata</i>	7	2,40	23	6,267	30	4,552
<i>Torulopsis famata</i>	1	0,35	2	0,544	3	0,455
Cepas no identificadas	39	13,35	—	—	39	5,918
Total	292	100,—	367	100,—	659	99,994

CONCLUSIONES Y COMENTARIO

Las infecciones vaginales más frecuentes están producidas por levaduras (5 %), seguidas por las causadas por *Haemophilus vaginalis* (3,7 %) y por *Trichomonas* (3 %).

Dentro de las primeras, predomina *Candida albicans* (58,7 %), continuando *Candida stellatoidea* (11,7 %) y *Candida tropicalis* (9,5 %). *Torulopsis glabrata*, que es la especie más destacada en su género, ocupa el cuarto lugar.

Hemos observado que la fase aguda de vulvovaginitis Candidiásica suele

cursar con una colpitis a puntos rojos, y que cuando tiende a la cronicidad, la imagen más frecuente es la de colpitis a puntos blancos, pasando por una fase intermedia de colpitis mixta.

En nuestro estudio hay mayoría de Candidiasis con colpitis a puntos blancos (21,06 %), seguida de ausencia de colpitis (10,60 %) y de imágenes de colpitis mixta (1,93 %).

Por el contrario, las infecciones por *Torulopsis* cursan con ausencia de colpitis; de los 45 casos diagnosticados, sólo uno presentaba una imagen tenue de colpitis a puntos blancos.

BIBLIOGRAFIA

1. BOQUET JIMÉNEZ, E. y ALVAREZ SAN CRISTÓBAL, A. (1977): Estudio de 292 cepas de levaduras productoras de vulvovaginitis. *Medicina Clínica*, Vol. 68, núm. 2, págs. 74-77.
2. BOQUET JIMÉNEZ, E. y ALVAREZ SAN CRISTÓBAL, A.: Cytologic and microbiologic aspects of vaginal *Torulopsis*. *Acta Cytologica* (en prensa).
3. CONRAD, F. G., SASLAW, S., and ATWELL, R. J. (1959): The Protean Manifestations of Histoplasmosis as illustrated in 23 cases. *Arch. Intern. Med.* 104. 692-709.
4. FARBER, E. R., LEAHY, M. S., and MEADOWS, T. R. (1968): "Endometrial Blastomycosis Acquired by sexual Contact". *Obst. et Gynecol.* 32, 195-199.
5. GASS, M., and KOBAYASHI, G. S. (1969): "An illustrative case with unusual vaginal and joint involvement Histoplasmosis". *Arch. Derm.* Vol. 100, 724-727.
6. KORTE, W. (1975): "Patogenia y clínica de las micosis genitales". *Revista de información médico-terapéutica Bayer*. 3-4, pág. 57.
7. McDONOUGH, E. S., GEORG, L. K., AJELLO, L., and BRINKMAN, S. (1960): "Growth of dimorphic human pathogenic fungi on media containing cycloheximide and chloramphenicol. *Mycopath. Mycol. Appl.* 13, 113-120.
8. SAW, E. C., SMALE, L. E., EINSTEIN, H., and HUNTINGTON, R. W., Jr. (1975): Female genital coccidioidomycosis. *Obstet. Gynec. (N.Y.)* 45/2, 199-202.
9. SILVA-HUNTER, M., and COOPER, B. H. (1974): *Manual of clinical microbiology*. American Society for microbiology, pág. 504, 2.ª Edition. Edited by Lennette, E. H., Spaulding, E. H., and Truant, J. P.

SENSIBILIDAD DE PSEUDOMONAS AERUGINOSA A DISTINTOS ANTIBIOTICOS

JORGE DE BATLLE SURROCA

Clínica Gerona (Gerona)

ERNESTO BOQUET JIMENEZ

Centro Hospitalario de Manresa (Barcelona)

Los autores exponen un estudio realizado sobre la sensibilidad «in vitro» de 442 cepas de *Pseudomonas aeruginosa*, aisladas de diversos procesos clínicos en el Centro Hospitalario de Manresa (Barcelona) y en la Clínica Gerona de dicha capital, durante los años 1974, 1975 y 1976.

Es necesario puntualizar que al hablar de cepa queremos decir microorganismo aislado, ya que no fue efectuada tipificación alguna.

MATERIAL Y METODOS

En el Cuadro I se agrupan los gérmenes según los procesos de que se aislaron, y en el Cuadro II, se desglosa lo antes reseñado, según la incidencia observada en cada uno de los años.

Por desarrollarse la investigación de forma paralela al trabajo rutinario que se sigue en cualquier Servicio de Microbiología, en pocas ocasiones se utilizaron Medios de Cultivo selectivos

CUADRO I. — PROCEDENCIA DE LOS MICROORGANISMOS

	N.º de casos	%
Espustos	54	12,2
Heces	13	2,9
Orinas	108	24,4
Pus	234	52,9
Supuraciones óticas	33	7,4

CUADRO II. — PROCEDENCIA ANUAL DE LOS MICROORGANISMOS

	1974	1975	1976
Espustos	20	9	24
Heces	4	4	7
Orinas	26	35	45
Pus	22	98	115
Supuraciones óticas	11	7	15
Total	83	153	206

para el aislamiento del bacilo *Piociánico*, a menos que el aspecto de la herida o del producto lo justificara. Fue a posteriori, al observar las características morfológicas, bioquímicas, de pigmentación y cultivo, cuando se sospechó que podría tratarse de *Pseudo-*

monas; entonces se efectuó una re-siembrá en Agar Cetrímida e incubó a 41° C durante 48 horas.

De acuerdo con STAINER y cols. hemos considerado como *Pseudomonas aeruginosa* aquellos bacilos Gram negativos y Citocromo-oxidasa positivos, que son capaces de crecer y producir pigmento fluorescente a la temperatura antes mencionada.

El método utilizado para los estudios de sensibilidad, fue el de difusión en placa. Los discos procedían de la casa Difco, exceptuando los que se citan a continuación, que eran de las siguientes casas comerciales:

AMINOSIDINA . . MAST. LAB. LTD.
 COTRIMOXAZOL . B. B. L.
 FOSFOCINA . . . C. E. P. A.
 RIBOSTAMICINA . SHOWA, PASTEUR
 RIFAMPICINA . . LEPETIT

El medio de cultivo empleado para la realización del antibiograma fue el Mueller-Hinton. Los inóculos se prepararon efectuando una suspensión del germen, suficiente para producir un crecimiento semiconfluyente.

Para la interpretación de los resultados, se siguió el método preconizado por Kirby-Bauer, basado en la medición de los halos de inhibición. Los

CUADRO III

Antibiótico	Conc. disco	Diámetro zona inhibición en milímetros		
		Resistente		Sensible
		igual o menor	Intermedio	igual o mayor
Ac. nalidíxico	30 mcg.	13	14-18	19
Aminosidina	30 mcg.	13	14-17	18
Ampicilina	10 mcg.	11	12-13	14
Carbenicilina	50 mcg.	12	13-14	15
Cefalotina	30 mcg.	14	15-17	18
Cloramfenicol	30 mcg.	12	13-17	18
Cloxacilina	1 mcg.	9	10-13	14
Colistina	10 mcg.	8	9-10	11
Cotrimoxazol		14	—	15
Eritromicina	15 mcg.	13	14-17	18
Estreptomicina	10 mcg.	11	12-14	15
Fosfocina	50 mcg.	11	12-14	15
Gentamicina	10 mcg.	12	—	13
Kanamicina	30 mcg.	13	14-17	18
Lincomicina	2 mcg.	10	11-15	16
Neomicina	30 mcg.	12	13-16	17
Nitrofurantoina	300 mcg.	14	15-16	17
Novobiocina	30 mcg.	17	18-21	22
Penicilina	10 unid.	11	12-21	22
Polimixina B.	300 unid.	8	9-11	12
Rifampicina	30 mcg.	11	12-18	19
Tetraciclina	30 mcg.	14	15-18	19
Tobramicina	10 mcg.	11	12-13	14

valores a los que nos ceñimos para considerar que una cepa era sensible o resistente a un determinado antibiótico, van tabuladas en el Cuadro III.

RESULTADOS

En la confección de los resultados, solamente se tuvieron en cuenta aquellos casos en que el germen fue sensible al antibiótico, descartando los que presentaron sensibilidad intermedia.

En el Cuadro IV se detallan los antibióticos que porcentualmente dieron mejores resultados sobre las cepas aisladas en cada uno de los tres años.

Durante toda la investigación, el antibiótico más efectivo ha sido Tobramicina, seguido de Gentamicina y Carbenicilina.

Con el transcurso del tiempo se aprecia una clara disminución de la sensibilidad de *Pseudomonas aeruginosa* a los antibióticos.

Analizando cuáles han sido los mejores antibióticos para cada una de las distintas localizaciones del proceso infeccioso, podemos establecer los siguientes cuadros:

a) El Cuadro V incluye los cuatro antibióticos que se han mostrado más eficaces sobre las cepas aisladas de supuraciones óticas. No se incluyen Colistina ni Polimixina B, por la poca difusibilidad que presentan.

b) El Cuadro VI incluye los antibióticos más efectivos contra los Pirocánicos aislados de esputos. En la relación tampoco se incluyen Colistina ni Polimixina B.

c) El Cuadro VII destaca los me-

CUADRO IV. — SENSIBILIDAD EXPRESADA EN %

	1974	1975	1976
Ac. nalidíxico	25	10	5
Aminosidina	7,8	13,2	3,4
Ampicilina	7,1	0	0
Carbenicilina	33,2	28,4	23,1
Cefalotina	5,8	0	0
Colistina	17,3	15,2	14,5
Cotrimoxazol	17,8	4,2	0
Estreptomocina	0	0	1,6
Fosfocina	17,3	11,1	12,9
Gentamicina	50,3	42,1	40,5
Polimixina B.	21,4	19,8	24,3
Ribostamicina	2,6	0	0
Rifampicina	9,5	11,1	3,8
Tetraciclina	5,8	0	0
Tobramicina	64,2	58,5	53,7

jores antibióticos sobre *Pseudomonas aeruginosa* aisladas de procesos purulentos.

d) El Cuadro VIII señala los antibióticos más eficaces contra *Pseudomonas aeruginosa* aisladas de orina. Es de destacar el bajo porcentaje obtenido con Fosfocina, que contrasta con el de su media general. Se puede añadir en favor del fármaco, que hubo 10 cepas cuya sensibilidad fue intermedia, pero como se indicaba al principio, no fueron contabilizadas, a pesar de la posible efectividad en este proceso.

No se incluyen los resultados obtenidos con las cepas aisladas de heces, pues debido a la poca casuística no se consideran representativos.

COMENTARIO

Desde hace algún tiempo, venimos ensayando también los antibióticos Amikacina y Dibekacina, los cuales,

nos dan un alto grado de efectividad, aunque no tanto como el señalado por otros autores, probablemente en consonancia con los resultados expuestos anteriormente, que también son más bajos.

CUADRO V. — PSEUDOMONAS AERUGINOSA PROCEDENTES DE SUPURACIONES OTICAS

	<i>N.º veces ensayado</i>	<i>N.º veces sensibles</i>	<i>% de casos sensibles</i>	<i>% de sensibilidad media</i>
Carbenicilina	26	6	22,2	28,2
Fosfocina	32	3	9,0	13,5
Gentamicina	35	13	37,1	43,9
Tobramicina	35	19	54,3	58,6

CUADRO VI. — PSEUDOMONAS AERUGINOSA PROCEDENTES DE ESPUTOS

	<i>N.º veces ensayado</i>	<i>N.º veces sensibles</i>	<i>% de casos sensibles</i>	<i>% de sensibilidad media</i>
Carbenicilina	32	12	37,5	28,2
Fosfocina	47	15	31,9	13,5
Gentamicina	49	40	81,6	43,9
Rifampicina	42	6	14,6	8,1
Tobramicina	44	32	72,7	58,6

CUADRO VII. — PSEUDOMONAS AERUGINOSA PROCEDENTES DE PUS

	<i>N.º veces ensayado</i>	<i>N.º veces sensibles</i>	<i>% de casos sensibles</i>	<i>% de sensibilidad media</i>
Carbenicilina	202	51	25,2	28,2
Fosfocina	90	12	13,2	13,5
Gentamicina	228	90	39,4	43,9
Tobramicina	79	46	58,2	58,6

CUADRO VIII. — PSEUDOMONAS AERUGINOSA PROCEDENTES DE ORINA

	<i>N.º veces ensayado</i>	<i>N.º veces sensibles</i>	<i>% de casos sensibles</i>	<i>% de sensibilidad media</i>
Carbenicilina	83	30	36,1	28,2
Colistina	82	13	15,8	15,6
Fosfocina	65	3	4,6	13,5
Gentamicina	80	29	36,2	43,9
Polimixina B	9	2	22,2	21,8
Tobramicina	70	34	48,5	58,6

GONOCOCIA: DESCRIPCION DE DOS CASOS INTERESANTES

ERNESTO BOQUET JIMENEZ, JOSE L. ARTIGALAS SERRA
y CARMEN ROMEU GIMENEZ

Centro Hospitalario de Manresa (Barcelona)

La gonococia o blenorragia es una enfermedad venérea, producida por *Neisseria gonorrhoeae*, un microorganismo que sólo afecta a la especie humana y que en la actualidad es más frecuente que la sífilis, debido principalmente a su corto período de incubación.

El gonococo produce diversos procesos infecciosos, todos ellos relacionados con la uretritis que es la afección más importante. Entre otras patologías podemos citar la cervicitis, salpingitis, conjuntivitis (oftalmia del recién nacido), e incluso septicemias, que pueden traer complicaciones, como endocarditis, meningitis o artritis.

Los dos casos que describimos han sido estudiados por el Servicio de Microbiología del Centro Hospitalario de Manresa.

Sistemáticamente con cada muestra tomada, efectuamos las coloraciones oportunas y aislamientos en medios de cultivo apropiados.

Si clínicamente sospechamos blenorragia, o si por el método de Gram observamos la presencia de diplococos

Gram negativos emparejados por sus caras cóncavas, sembramos inmediatamente en Agar-Chocolate, adicionado de Vancomicina, Colimicina y Neomicina, e incubamos a 37° C en vasija de anaerobios por el método de Gaspak, ya que se favorece su crecimiento con una cierta tensión de anhídrido carbónico.

Después de 48 horas de incubación realizamos el estudio bioquímico de las colonias, que en caso positivo, serán pequeñas de 0,5 a 1 mm de diámetro, redondas, blanco-grisáceas y citocromo oxidasa positivas. En el zimograma sólo actúa sobre la glucosa, y no crece a 22° C.

Como norma no efectuamos antibiograma y seguimos alguna de las siguientes pautas terapéuticas:

- Penicilina G procaína (1.200.000 U.) junto a Benzil Penicilina, (1.000.000 U.) diarios, durante tres días consecutivos.
- Penicilina G procaína (2.400.000 U.) diarias, durante dos días consecutivos.

— Espectinomicina, en mujeres 4 gramos en dosis única, repartidos dos en cada nalga. En varones suele ser suficiente la mitad de la dosis.

El primer caso que queremos exponer, clínicamente era típico de uretritis gonocócica en un varón de 36 años, y según la información de otro Centro Hospitalario, el germen era resistente a la Penicilina.

Los frotis de los productos de supuración mostraron la presencia de diplococos Gram negativos y de formas cocáceas Gram positivas. Efectuamos aislamiento en Agar-Sangre y en Agar-Chocolate suplementado con mezcla VCN, e incubamos 48 horas en anaerobiosis.

En el medio selectivo, sólo crecieron colonias pequeñas integradas por diplococos Gram negativos, oxidasa positivos. En Agar-Sangre crecieron además abundantes colonias de cocos Gram positivos, que una vez identificados resultaron ser *Staphylococcus aureus* coagulasa positivos. Entonces sospechamos que podía tratarse de una infección mixta, en la que *Staphylococcus* fuera productor de algún enzima que inactivara los tratamientos dirigidos al gonococo. Efectuamos estudio de sensibilidad del primero, y comprobamos que era resistente a todos los beta-lactámicos.

Administramos tratamiento asociado de Penicilina y Gentamicina, resolviéndose la infección a los pocos días (probablemente hubiésemos obtenido los mismos resultados empleando Gentamicina sola).

El otro caso fue el de una mujer de 46 años que padecía desde hacía tiempo de artritis en el pie izquierdo.

La muestra se tomó por punción y en los frotis se observaron formas cocáceas Gram negativas. Se practicaron aislamientos en EMB, Agar-Sangre y Medio de Thayer-Martin, incubándose en aerobiosis y en anaerobiosis. Después de la correspondiente incubación, en los dos últimos medios creció *Neisseria gonorrhoeae*, es decir, se trataba de una artritis gonocócica.

El proceso desapareció después de haber empleado la primera de las pautas de tratamiento mencionadas, administrada durante ocho días. En ningún momento las exploraciones ginecológicas fueron positivas.

Hemos estudiado además otros casos de uretritis gonocócica típica, pero creemos que los dos expuestos tienen suficiente interés por sí mismos, aunque sólo sea para recordarnos que el gonococo es aún sensible a la penicilina, que a veces las uretritis son mixtas y que *Neisseria gonorrhoeae*, en ocasiones, puede producir inflamaciones en las articulaciones.

CONTAMINACION RADIOACTIVA DE LOS ALIMENTOS. SU IMPORTANCIA SANITARIA

Dr. SANTIAGO RIPOL GIRONA
(Barcelona)

1.ª Parte:

LA RADIOACTIVIDAD COMO AGENTE DE CONTAMINACION

Consideraciones generales

El estudio de la contaminación radioactiva del medio tiene su importancia muy definida, fundamentalmente por razones independientes de su peligrosidad en sí.

La contaminación radioactiva es esencialmente distinta de la que producen otros agentes químicos, puesto que su toxicidad está intrínsecamente ligada al átomo, partícula básica constituyente de un elemento de materia definida, y por tanto la toxicidad radioactiva obedece a leyes que por ahora están fuera del alcance del hombre.

El peligro radioactivo subsiste en tanto existe el isótopo activado, hasta que no haya decaído en un elemento inerte no radioactivo.

El factor de radiotoxicidad está íntimamente ligado con el período de

permanencia del elemento radioactivo en las estructuras orgánicas, el cual se denomina período biológico efectivo. Otra característica diferencial de la contaminación radioactiva es su carácter insidioso. El hombre no posee medios de referencia o sentidos que le adviertan de la presencia de la radioactividad y para detectarla se ve invariablemente obligado a recurrir a los aparatos de medida.

Esta sutileza de la radioactividad se hace extensiva a su penetración en el organismo, ya que su incorporación a los alimentos, bebidas y objetos de consumo pasa totalmente inadvertida, y análogamente en lo que se refiere a su persistencia en el ser vivo.

Otro aspecto de la contaminación radioactiva que debe valorarse, aunque éste no difiere en mucho de otros factores contaminantes, es su persistencia en el medio ambiente.

La presencia continuada de un radioisótopo condiciona la posibilidad de un aporte reiterado y constante en sus valores de actividad. Por lo tanto, un factor decisivo para su acción biológica es su período biológico efectivo,

tanto o más que el período de semi-desintegración del isótopo.

Aparte de la contaminación natural inevitable representada por el continuo bombardeo de la atmósfera por radiaciones cósmicas y las radiaciones emitidas por los elementos radioactivos naturales, existen en la actualidad toda una serie de factores de contaminación radioactiva debidos a la actuación del hombre.

Son múltiples los campos en los que podemos estudiar el modo en que la radiación puede afectar al hombre de forma más o menos directa o indirecta. Entre éstos podemos recordar:

Biología y medicina de las radiaciones

Evaluación de los efectos somáticos y genéticos de la radioactividad en el hombre.

Producción de radionúclidos

Reactores y aceleradores industriales, reprocesado de subproductos, detonación de ingenios bélicos.

Aplicaciones pacíficas de la energía atómica

Producción de energía, aplicaciones industriales, biomédicas y agrícolas.

Meteorología

Transporte por el medio ambiente de radionúclidos naturales y artificiales.

Oceanografía

Transporte de radionúclidos por las aguas marinas.

Biología marina

Incorporación de radionúclidos en las fuentes de alimentación procedentes del mar.

Geología

Movimiento geofísico de los radionúclidos, depósito de residuos, radioactividad natural.

Radioecología

Dinámica de los radionúclidos a través de los ciclos alimenticios de los seres vivos.

Agronomía

Aplicaciones de la radioactividad en orden al mejoramiento o creación de nuevas especies vegetales o mejoramiento de cosechas, hibridación de especies, etc.

Producción animal

Contaminación radioactiva a través de los ciclos de alimentación.

Tecnología alimentaria

Dispersión o concentración de contaminantes a través de los procesos de manipulación.

Nutrición

Efectos de los hábitos dietéticos en relación con las posibilidades de contaminación.

La contaminación radioactiva susceptible de afectar al hombre proviene primariamente de tres fuentes principales:

1. Radioactividad natural.
2. Residuos radioactivos proyectados por los experimentos con fines bélicos.
3. Usos industriales y demás aplicaciones pacíficas de la energía atómica.

Vamos a centrar nuestro estudio en lo que concierne a la radioactividad creada por la actuación del hombre.

Aplicaciones bélicas

Cronológicamente la más antigua de todas es la debida a fines bélicos, y quizá de este principio poco edificante se deriva en buena parte también la repulsa que en el mundo despierta el uso de la energía atómica, y el recelo con que se observa todo lo que a ésta se refiere.

Los primeros artefactos bélicos nucleares están basados en la enorme cantidad de energía producida en la fisión de los núcleos de ^{235}U o ^{239}Pu al ser bombardeados con neutrones, produciéndose la conocida reacción en cadena.

Esta energía liberada produce una serie de efectos de tres tipos: mecá-

nicos, térmicos y radioactivos. No vamos a detenernos en los dos primeros, ni tampoco en la forma en que producen su energía los diversos modelos de bombas que sucesivamente se han ido ensayando.

En lo que respecta al problema que nos ocupa, la contaminación radioactiva, cabe considerar que sus efectos pueden subdividirse en dos categorías:

1. Efectos de la radiación inicial

Los primeros microsegundos de la fase inicial representan el tiempo necesario para que tenga lugar la reacción nuclear; casi el 70 % de la energía liberada aparece en ese período en forma de rayos X blandos, cerca del 3,5 % de la energía total de fisión aparecerá en forma de rayos gamma y otro 2 % lo vehicularán los neutrones de la fisión.

Las radiaciones que aparecen durante los segundos siguientes de la fase inicial proceden de los productos de fisión, que emiten partículas beta, rayos gamma y neutrones retrasados.

La absorción de los neutrones por los elementos del suelo puede producir una radioactividad inducida durante los primeros microsegundos.

Dado que la mayor parte de pruebas nucleares se han realizado en lugares desérticos o muy alejados, o bien en zonas subterráneas o submarinas, estos efectos de la radiación inicial revisten escasa importancia desde el punto de vista de la contaminación del medio.

2. *Efectos de la radiación residual o de desprendimiento*

Son éstos los que presentan el problema más serio desde nuestro enjuiciamiento.

La mayor parte de la radiación residual procede de los productos de fisión, del material fisionable no utilizado y de los materiales de activación.

En un principio se halla en estado gaseoso, y tras el progresivo enfriamiento que sigue a la expansión, los fragmentos de fisión y demás materiales radioactivos se transforman en partículas que son transportadas hacia las capas atmosféricas superiores y vuelven a caer muy lentamente sobre la tierra.

El desprendimiento está formado por las sustancias radioactivas precipitadas que aparecen como productos secundarios de la bomba, que se extienden por grandes superficies y descienden lentamente en forma diluida o menos activa.

El fenómeno del desprendimiento aparece mucho tiempo después de la explosión, dependiendo de las características de aquella y de las condiciones atmosféricas.

El depósito lejano está constituido por las partículas radioactivas transportadas a través de la atmósfera, cubriendo extensiones de miles de kilómetros cuadrados.

Según el punto de origen la extensión de este depósito se hace no sólo en superficie sino en altura. Poco a poco el depósito tiende a reintegrarse también a la tierra y, con preferencia

en los cambios estacionales, llega a la troposfera donde las turbulencias climáticas lo proyectan en todas direcciones, permitiendo su depósito en el suelo.

Es en estas condiciones que los isótopos de vida más larga pueden llegar a ser contaminantes, manteniendo un grado permanente en el caso de que las experiencias nucleares continuasen indefinidamente. La actividad de estos radionúclidos va aminorándose con el paso del tiempo, de acuerdo con su decaimiento físico.

De todos los radionúclidos que se producen en la explosión los que realmente merecen nuestro interés son los que por sus propiedades químicas poseen semejanza con los elementos que normalmente entran en el ciclo de mantenimiento de los seres vivos, pues su presencia en el medio ambiente permite que el hombre los incorpore fácilmente a su economía, bien por inhalación o ingesta, así como le expone a los efectos de la irradiación externa.

La peligrosidad de estos radionúclidos está también en función del tipo de radiación emitido, así, los emisores alfa de poca energía no tienen gran importancia si no penetran en los tejidos vivos, fundamentalmente los huesos; los emisores beta si son de energía elevada presentan peligro por irradiación externa, y finalmente los emisores gamma son los responsables de las zonas de niveles de irradiación externa que pueden alcanzar a largas distancias.

De todos los radioisótopos de esta procedencia, merecen atención primor-

dial como factores efectivos de contaminación el ^{131}I , el ^{90}Sr y el ^{137}Cs .

De estos tres, el ^{131}I es el menos importante ya que su período de semidesintegración es de 8 días. En cambio los otros dos isótopos plantean problemas más serios, puesto que su período de semidesintegración se halla próximo a los 30 años, y ambos son susceptibles de incorporarse al ciclo vital del hombre a través de las materias alimenticias. Sobre este tema volveremos más adelante al referirnos a los problemas concretos de la contaminación de los alimentos.

En resumen, podemos considerar que la fuente principal de radioactividad presente en la biosfera procede de los ensayos nucleares con fines militares, siendo las épocas más significativas en cuanto a índices de presencia de radioisótopos, las comprendidas entre los años 1953 a 1958 y de 1961 a 1963.

Aplicaciones pacíficas

Otro grupo no desdeñable de posibles agentes contaminantes está constituido por el conjunto de actividades industriales encaminadas al desarrollo y mantenimiento de la obtención de potencia (calor y electricidad) a partir de la energía liberada por el átomo.

En principio, a partir de los estudios de protección y detección de las radiaciones en los usos industriales, cabe suponer que los índices de contaminación debidos a éstos sean mucho menores que los debidos al apartado anterior, mucho más incontrolables,

sin embargo, la proliferación de usos pacíficos de la energía atómica a escala mundial y en múltiples niveles, hace que deba prestarse la debida atención a esta posibilidad en las últimas décadas.

Desde la mina en que se extrae el mineral de uranio hasta el depósito final de los residuos radioactivos se recorre un largo camino, en continuo grado de complicación y perfeccionamiento, que sólo podemos esbozar aquí muy esquemáticamente.

El uranio en estado natural se halla constituido por la mezcla de sus tres isótopos ^{238}U , ^{234}U y ^{235}U , y previamente es necesario concentrarlo desde los diversos minerales de procedencia y elaborarlo para convertirlo en uranio metálico.

A fin de incrementar su rendimiento es preciso enriquecerlo, es decir, incrementar su contenido en ^{235}U (que normalmente sólo es de un 0,7 %) ya que es éste el isótopo interesante desde el punto de vista energético.

Una vez enriquecido se prepara en la fábrica de elementos combustibles de forma que pueda ser utilizado en los reactores. Esencialmente un reactor es un sistema destinado a producir neutrones y como subproductos del proceso, isótopos radioactivos y calor. El uso industrial de los reactores nucleares se deriva del aprovechamiento del calor.

El contenido de isótopos radioactivos resultantes del proceso es variable y depende de variados parámetros, tales como el tiempo, el enriquecimiento del uranio, el grado de aprovecha-

miento de la reacción, etc., de acuerdo con los cuales se puede calcular con una cierta aproximación.

Transcurrido un tiempo, los elementos combustibles se extraen para recuperar el uranio todavía no fisionado y los isótopos de vital importancia en el ciclo energético.

Otros isótopos se recuperan para su utilización en la industria o en medicina.

Finalmente el elemento combustible irradiado es sometido a un proceso químico de reelaboración, debiendo mantenerse en lugares bien protegidos durante algún tiempo por los altos niveles de radiación que crea. Los isótopos de vida corta decaen muchas veces antes de llegar al reprocesado, pero los de vida larga, si no se aprovechan, presentan el problema fundamental de los residuos radioactivos.

A lo largo de todo este complicado proceso que hemos intentado resumir en muy pocas palabras, existen diversas ocasiones en que la contaminación radioactiva es un hecho o, por lo menos, es posible.

Gracias a que todo el proceso nuclear puede ser calculado minuciosamente, todo el complejo de instalaciones de investigación básica que prepararon el terreno al desarrollo industrial de la energía atómica, así como en la actualidad las propias industrias, se han ocupado de valorar exactamente todos los riesgos previsibles y las posibilidades de seguridad y protección contra los mismos.

En esos estudios preliminares figura el del llamado «accidente máximo pre-

visible», es decir, el cálculo de las dosis medidas a distintas distancias en el caso de confluir al mismo tiempo todas las circunstancias desfavorables que puedan preverse.

Las posibilidades de contaminación radioactiva en todo el ciclo industrial dependen del paso de radioisótopos al medio ambiente en cualquiera de los tres estados:

- Sólido en forma de polvos o partículas que se producen en las minas, fábricas de material radioactivo y de elaboración de elementos combustibles.
- Líquido en los residuos de los reactores y fábricas de reprocesamiento.
- Gaseoso en casi todos los casos y muy especialmente en los reactores y fábricas de reelaboración de combustibles.

Para la localización de los primitivos reactores se escogían lugares desérticos, pero en la actualidad la proximidad a los núcleos de población es cada vez más frecuente, siendo éste el aspecto que requerirá una planificación más cuidadosa en el futuro.

Todas estas emisiones son perfectamente conocidas, valoradas y controladas. El problema se centra en determinar si la proliferación de estas industrias traerá consigo un aumento en la exposición del público no profesional.

Aparte de ello siempre cabe la posibilidad, aunque sea remota, de un

accidente imprevisible. Por el momento se han producido con relativa frecuencia escapes líquidos o gaseosos, pero sus consecuencias han sido bien controladas por los sistemas de seguridad.

Los tres isótopos que fundamentalmente pueden contaminar el medio ambiente son el tritio, los gases nobles (sobre todo el kriptón) y el ^{129}I . El tritio y el yodo entran en el ciclo vital del hombre incorporándose a los alimentos o al agua, en tanto que el kriptón sólo preocupa por las posibilidades de inhalación.

Las perspectivas de futuro de los reactores de fusión, en la actualidad todavía en fase experimental, son mucho mejores en cuanto al problema de la contaminación radioactiva del ambiente, sin embargo sus voluminosos residuos crearán otro no menos grave por la activación neutrónica de los componentes de los sistemas de contención.

Uno de los problemas más serios de la industria nuclear es la eliminación de los residuos considerados ya irrecuperables, es decir, no aprovechables para nuevas operaciones.

Aquí el riesgo es patente, pues los residuos líquidos se vierten a los ríos y al mar, y los sólidos almacenados son potenciales focos de contaminación.

Todo ello, unido al volumen cada vez creciente de residuos a almacenar, plantea un problema para el que se aportan muchas posibles soluciones sin que ninguna pueda calificarse de satisfactoria, por lo que se requiere todavía un estudio arduo y costoso.

En lo que concierne a los residuos vertidos al mar o los que accidentalmente pudieran alcanzarlo, no puede asegurarse que la contaminación de los fondos marinos no aflore a la superficie por los movimientos de masas de agua y difusión de sustancias en suspensión. Por otra parte, la captación de los radionúclidos por diversos organismos marinos vegetales o animales (plancton, algas, moluscos, etc.) aún no está perfectamente estudiada, pero indudablemente influiría en la contaminación de los animales y del hombre.

Recientemente se ha propuesto una solución audaz para la eliminación de los residuos radioactivos, consistente en su almacenaje aprovechando las fallas geológicas del terreno. Esta posibilidad se halla todavía en estudio, pudiendo aducirse numerosos argumentos a favor y en contra.

Otros usos de los isótopos radioactivos

Las variadas aplicaciones de los radioisótopos (investigación, biología, industria, aeronáutica, medicina, trazadores, esterilización de productos, etc.) ofrecen múltiples posibilidades de contaminación de muy diverso valor.

En general son las fuentes abiertas las más problemáticas, aunque también puede producirse la rotura accidental de la protección de una fuente encapsulada.

Aunque generalmente se emplean los isótopos menos peligrosos, en caso de accidentes, roturas u otras causas,

siempre pueden desprenderse partículas contaminadas.

En lo que concierne a algunas pinturas luminosas y las agujas de uso terapéutico que emplean ^{226}Ra , es posible la difusión de emanaciones no despreciables de radon.

La mejor protección contra la contaminación debida a las aplicaciones de radioisótopos estriba en que éstas se hallen siempre en manos de personas debidamente capacitadas y responsables.

Materiales exentos

Finalmente queda un grupo que podemos denominar de materiales exentos, ya que no están codificados en las reglamentaciones vigentes por considerarse ínfima su aportación de radioisótopos.

Tales son, por ejemplo, esferas luminosas de relojes, botones de timbre, detectores de humos y de incendios, paneles de señalización, indicadores luminosos diversos, objetos de cerámica y de cristal, cheques bancarios, tubos electrónicos, cuadrantes de teléfono público, pinceles antiestáticos, lentillas ópticas y muchos otros.

El riesgo debido a la actividad específica del contenido radioactivo de estos elementos es casi despreciable en sí mismo, pero el hecho de formar parte de objetos de uso muy común, que incluso ocupan lugares preferentes en el propio hogar, crean un peligro cierto de contaminación, aunque desde luego no sea exagerado.

2.ª Parte:

LA CONTAMINACION DE LOS ALIMENTOS Y DE LAS AGUAS

Introducción

La gran diseminación de radionúclidos de procedencias diversas en el momento actual ha llamado necesariamente la atención sobre las posibles consecuencias de ésta sobre los alimentos y el agua que son consumidos por la población.

Puesto que los alimentos son un camino directo por el que la contaminación radioactiva puede afectar al hombre es importante considerar algunos de los aspectos determinantes de la aparición de radioelementos en los ciclos alimenticios de los seres vivos.

En la investigación de la importancia potencial de los radionúclidos como agentes agresores por vía de los hábitos dietéticos, deben considerarse primordialmente algunas áreas específicas:

Consideración de sectores especiales, tales como fetos, niños, enfermos y ancianos.

Estudio de las causas de las valoraciones en la exposición radioactiva a través de los alimentos y bebidas y el movimiento de radionúclidos en los ecosistemas. Este estudio debe abarcar la meteorología, tecnología alimentaria y características socioeconómicas de la población.

Puesta a punto de medidas prácticas y económicas con particular atención hacia los procesos de manipula-

ción y tratamiento de los productos alimenticios.

Creación y desarrollo de controles radiológicos adecuados.

Desarrollo de técnicas en orden a reducir o eliminar los riesgos contaminantes derivados de los usos pacíficos de la energía atómica.

Es muy importante hoy día estudiar más detenidamente la valoración de los índices de permisividad radioactiva en lo que concierne a los alimentos, ya que de ésta se deriva la incorporación de radionúclidos al metabolismo humano, y conviene conocer con la máxima exactitud sus repercusiones en el ciclo vital.

Según expusimos en la primera parte, la fuente principal de radioactividad en la biosfera puede considerarse procedente de los ensayos nucleares con fines bélicos. Otras fuentes de contaminación de la biosfera son los subproductos gaseosos, líquidos o sólidos elaborados en los reactores y plantas de reprocesado, y en los usos industriales, médicos y científicos de los materiales radioactivos.

Esta última fuente de contaminación es usualmente pequeña y bien controlada, sin embargo no debe descartarse a priori que no pueda crear algún riesgo para la población en general a través de determinadas vías específicas de alimentación.

Desde este punto de vista revisten interés aquellos radionúclidos con una vida media relativamente prolongada y que sean susceptibles de incorporarse de algún modo al metabolismo alimentario.

En esta categoría podemos considerar fundamentalmente los siguientes radionúclidos: ^3H , ^{89}Sr , ^{90}Sr , ^{106}Ru , ^{131}I , ^{137}Cs , y algunos productos activados por bombardeo neutrónico a partir del cinc, hierro, manganeso y cobalto.

Estos radionúclidos de activación, bajo circunstancias especiales, pueden revestir un interés particular en los ciclos alimenticios de la biología marina.

Yodo

El radioyodo es un importante subproducto de fisión obtenido en los reactores de potencia y en las plantas de reprocesamiento químico. Es volátil.

Los isótopos radioactivos del yodo pueden incorporarse al metabolismo biológico juntamente con el isótopo estable, y al igual que éste, se concentran en el tiroides.

El yodo puede ser absorbido a través de la piel y de la superficie de las mucosas, y esencialmente se absorbe todo el que es ingerido.

La tasa de radioyodo en el tiroides es íntimamente dependiente de la total de yodo estable. Alrededor de un 10 a 40 % de la dosis de ^{131}I que es absorbida se concentra en el tiroides de un individuo normal que incorpore metabólicamente de 100 a 200 microg. de yodo al día.

Lógicamente, según acabamos de indicar, el órgano crítico considerado en relación a la exposición al radioyodo es el tiroides.

La mayor parte del radioyodo en el

hombre es excretado a través de la orina, siendo su vida media biológica de dos a cuatro meses. La vida media efectiva del ^{131}I en el tiroides es de 6 a 7,6 días.

Se conocen 24 isótopos del yodo, de los cuales son productos de fisión los de masas atómicas 129 y 131 hasta 140. De éstos, solamente los de masas 129 y 131 hasta 135 tienen interés desde nuestro punto de vista ya que las vidas medias ínfimas de los demás no ofrecen ninguna posibilidad de llegar a los ciclos alimenticios de los seres vivos.

Además, el ^{129}I por su baja energía y su baja actividad específica puede considerarse de influencia despreciable en cuanto a la exposición total del hombre.

En cuanto a los demás isótopos, su contribución a la exposición humana depende de una serie compleja de condicionamientos tales como sus precursores, vidas medias, tiempo y modo de exposición.

Los isótopos con vidas medias de menos de un día tampoco pueden tener una influencia notoria en la contaminación de los alimentos.

Queda únicamente el ^{131}I , con una vida media de algo más de ocho días, y es importante para nosotros por fijarse en la vegetación con lo que puede incorporarse al metabolismo humano a través de los animales herbívoros.

El radioyodo aparece primariamente en forma de aerosol, con un porcentaje variable de gotículas y gas. Reacciona con varias sustancias, incluso ya en la atmósfera, y es susceptible de oxidarse

o reducirse. Una pequeña parte del radioyodo gaseoso puede aparecer en forma elemental o como HI. Del que aparece en finas partículas, menos de dos tercios se halla en forma reducida, un tercio en forma de yodato y menos del 5 % como peryodato. Los derivados alquílicos y formas inorgánicas se hallan en proporciones ínfimas.

La retención de radioyodo por las plantas puede variar desde un 6 hasta un 100 % del total de radionúclido depositado en campo abierto, medido por metro cuadrado de superficie ocupada por la vegetación.

Los índices más altos corresponden a la vegetación densa cubierta con radioyodo en forma de vapor inorgánico o pequeñísimas partículas.

Del yodo depositado sobre las hojas de las plantas, es absorbido por éstas del 10 al 40 %, dependiendo de la forma de presentarse el isótopo. La contaminación externa está sujeta a los agentes atmosféricos (viento, lluvia, luz, etc.).

A través de la dieta de los animales herbívoros, y concretamente la vaca, resulta ser la leche la principal fuente de contaminación con radioyodo, especialmente la alimentación infantil.

En las zonas en que el consumo de leche es bajo, la mayor fuente de radioyodo se halla en el consumo de frutas y legumbres, muy particularmente en las hortalizas con hojas.

En diversos países se han realizado estudios estadísticos de los índices de ^{131}I , dando una serie de relaciones variables entre éstos, referidos a las etapas fundamentales de la asimilación

metabólica del radioyodo, o sea, el pasto fresco, las hortalizas, el tiroides del ganado vacuno, la leche y finalmente el tiroides humano.

De todo ello se han deducido una serie de cálculos sobre la asimilación del radioelemento.

La concentración en ^{131}I en la leche es usualmente de alrededor de la décima parte de la del pasto que la vaca consume.

Una dosis única de radioyodo de 1.000 pCi/g del tejido tiroideo dará una dosis integral total de 120 mrads.

Una ingestión de 80 pCi por día durante un año dará una dosis de 500 mrads en la glándula tiroidea de un niño (2 g).

Para causar daños en la estructura del tiroides normal se calcula que es necesaria una dosis de varios millones de mrads.

Se ha descrito un incremento de los adenomas de tiroides en relación con la irradiación de ^{131}I en el orden de varios cientos de miles de mrads.

Se han estudiado varios métodos de cálculo para prever la ingestión total de radioelemento a partir de la leche de vacas que han consumido pastos irradiados, y se considera a este efecto el factor dado por la relación entre el total de radioyodo ingerido y la concentración de éste en la leche.

Estroncio

El ^{90}Sr en los sistemas biológicos sigue los mismos caminos que el es-

troncio estable presente normalmente en aquéllos.

El comportamiento de los isótopos del estroncio está determinado por el calcio presente y por los factores que afectan la interrelación entre el metabolismo del calcio y el estroncio.

Por esta razón frecuentemente se refiere la concentración de estroncio a la del calcio, basándose en el hecho que los índices de calcio en varios tejidos importantes y secreciones es razonablemente constante de acuerdo con la ingesta diaria.

La concentración de ^{90}Sr en los vegetales comestibles es difícil de evaluar debido a las variaciones en las tasas de contaminación, influencia de la fertilidad del terreno, precipitación, y las alteraciones introducidas por la preparación y elaboración de estos alimentos antes de ser consumidos.

Por ejemplo, el contenido en radioestroncio puede ser reducido entre un 19 y un 55 % por efecto de la simple conservación y preparación de los alimentos en el hogar.

Se ha comprobado que el contenido de ^{90}Sr en el trigo y sus derivados depende del grado de refinamiento y tipo de elaboración del producto que se consume.

En estudios realizados en los Estados Unidos en 1968 se calcularon índices de 12 pCi/Kg para las hortalizas frescas, 10 pCi/Kg para las patatas, 4 pCi/Kg para las judías secas, 5 pCi/Kg para las zanahorias, nabos y similares.

Por esas mismas fechas y lugares las concentraciones en la carne, huevos y

pescado eran, respectivamente, de 6,3, 6,0 y 0,5 pCi/g de calcio (ya hemos indicado anteriormente que con frecuencia se recurre a su relación con el calcio para el cálculo de índices significativos).

Para el trigo el contenido en radioestroncio se evaluó en 35 pCi/g de calcio o de alrededor de 7 pCi/Kg.

La leche y los productos lácteos en general proveen la mayor proporción de ^{90}Sr en la dieta. Las frutas y legumbres contribuyen en menor medida, seguidas por el trigo y sus derivados. La carne y el pescado contribuyen sólo en una ínfima parte al aumento de la concentración del radioestroncio.

Hay que notar, sin embargo, que pese a la relación entre las concentraciones relativas de estroncio y calcio, si bien los productos lácteos representan el 58 % de la aportación de calcio a la dieta humana, su contenido en radioestroncio representa una aportación mucho menos significativa.

En una experiencia tendente a reducir la concentración metabólica de ^{90}Sr se suprimió la leche de la dieta, sustituyendo su aporte en calcio por otras hortalizas y legumbres; sin embargo los índices de radioestroncio no disminuyeron, sino incluso aumentaron ligeramente.

El agua potable contiene una concentración de radioestroncio superior a la mayor parte de los alimentos sólidos, mostrando además una tendencia a mostrarse constante con el paso del tiempo.

En el hombre se calcula una dosis

de 1 microrad/día absorbido en el bazo en relación con una ingesta de 1 pCi de ^{90}Sr . No pueden darse cifras absolutamente exactas porque la absorción de radioestroncio en las células críticas está influenciada por muy diversos factores.

Según evaluaciones efectuadas en la ciudad de New York en 1968, un niño consumiendo un litro de leche diario, aproximadamente 1 g de Ca (10 pCi/día de ^{90}Sr) podía recibir unos 10 microrads/día de exposición en las células del bazo.

El ^{89}Sr es también un importante producto de la fisión nuclear que se produce en mayor escala que el ^{90}Sr , sin embargo su vida media de 51 días (en comparación con la de 28 años del otro isótopo) hace que revista menor importancia como factor de contaminación alimenticia.

Con todo, en el período de ensayos bélicos nucleares de 1961 a 1963 se midieron concentraciones significativas de ^{89}Sr en la leche del orden de 100 pCi/l, que decrecieron rápidamente en 1964 hasta hacerse insignificantes. En contraste, se midieron concentraciones menores de ^{90}Sr que con posterioridad no mostraron la misma tendencia a decrecer.

Cesio

Las medidas del ^{137}Cs se obtienen a partir de los análisis realizados para el ^{90}Sr , ya que es relativamente fácil detectar la emisión gamma del cesio.

Desde 1961 la leche viene a ser la

fuerza del 25 al 40 % de la ingestión alimenticia de radiocesio; las carnes proveen del 12 al 26 %; los cereales del 17 al 30 % y las frutas y legumbres aproximadamente un 15 % cada uno.

Los más altos índices en los granos pueden ser debidos al tiempo de almacenamiento antes de su utilización alimenticia.

Parte de las variaciones en la concentración de radiocesio en la leche es debida a las diferencias regionales en las deposiciones radioactivas acumuladas, extremo que afecta también en general a las tasas de concentración en cualquier otro alimento.

En las mediciones efectuadas en la región de Chicago en 1971 se halló una baja muy sensible de los índices calculados en 1968 para aquella misma región, incluso en el pescado de río que había llegado a registrar índices de 1.000 pCi/Kg.

En Alaska, en cambio, los índices de radiocesio ingeridos por la población son sensiblemente altos y constantes, debido al régimen de carne de caribú, animal que se alimenta de líquenes de la tundra, muy ricos generalmente en contenido radioactivo.

Hierro

El isótopo ^{55}Fe es producido en las detonaciones nucleares por bombardeo del ^{54}Fe con neutrones de baja energía, así como también a partir del isótopo estable ^{56}Fe .

El ^{55}Fe es considerado relativamente

de menor importancia en lo que concierne a la contaminación por los reactores industriales ya que en éstos se produce en cantidades poco significativas.

Es asimilado metabólicamente por los seres vivos siguiendo el ciclo del hierro estable.

Se han identificado dos caminos para la asimilación del hierro radioactivo.

Uno de ellos es el que ya hemos mencionado refiriéndonos a otros radioelementos por medio de la carne de reno, a partir de los líquenes que constituyen el principal alimento de estos animales. Este factor de contaminación afecta por lo tanto casi únicamente a las poblaciones de Alaska y las áreas más septentrionales del Canadá, Finlandia y la Unión Soviética.

La segunda vía de asimilación de hierro radioactivo es a través de los peces marinos. Los ciclos alimenticios de la fauna marina concentran el radiohierro en un grado notablemente superior al de los animales terrestres; por ejemplo, el salmón y el atún muestran índices 20 ó 30 veces mayores que la carne de reno antes mencionada.

Las relativamente altas tasas de radiohierro en las especies marinas reflejan por contraste las bajas concentraciones de hierro estable en el agua del mar. Además, los peces tienden a ser deficientes en hierro en relación a los animales terrestres. En cambio, en la superficie terrestre las concentraciones de radioisótopo tienden a diluirse en el mayor contenido en hierro estable.

En opinión de los investigadores, el

eritrocito es el órgano crítico para la fijación de ^{55}Fe en el metabolismo humano.

Una dosis absorbida de 61 nCi corresponde a una dosis anual de 1,4 mrad en los eritrocitos.

A causa de la alta concentración de hierro en las proteínas estructurales del tipo de la ferritina y la hemosiderina, se ha hecho notar que son susceptibles de captar dosis relativamente elevadas de radioisótopo.

Con todo, en los estudios realizados en los Estados Unidos con valoración de los diversos índices significativos, se pone de manifiesto las notables diferencias observables en la relación entre los pueblos nórdicos y las otras áreas de población.

Rutenio

El isótopo ^{106}Ru fue observado en el mar de Irlanda como un residuo líquido procedente de las plantas de reprocesado de Windscale, en Gales.

La asimilación de este isótopo está en relación con una dieta alimenticia local. El ^{106}Ru se fija en un organismo marino del género *Porphyra*, material que es recogido para la manufactura de un alimento denominado «laverbread».

En este caso es interesante notar que en tanto la concentración de radioisótopo en la *Porphyra* es de 87 pCi/g, en los peces de la zona es sólo de 2 pCi/g, lo que da idea de la selectividad de aquel organismo.

El órgano crítico para este radioele-

mento se sitúa en el intestino grueso.

Se han efectuado determinaciones en la población, tanto adultos como niños, relacionando los índices observados de diversos subproductos radioactivos procedentes de las plantas de reprocesado y la distribución de los organismos del tipo *Porphyra* y las manufacturas de «laverbread».

La población del sur de Gales, por su situación geográfica, edad y hábitos alimenticios, está más expuesta a altas dosis de rutenio radioactivo procedente de las plantas de Windscale que los demás sectores de la población.

Radionúclidos en los ciclos de alimentación marinos

La dosis de radiación librada a la población a través de los alimentos de origen marino viene determinada en gran medida por la concentración y tipos de radioactividad en esos alimentos, la cual depende a su vez de las concentraciones de radionúclidos en el agua y la productividad del sistema, los hábitos dietéticos de la población y las vías de asimilación metabólica de cada radioelemento en cuestión.

Para comprender el primero y más variable de estos factores se precisan datos sobre la descarga de los diversos radionúclidos en las aguas, la extensión y mecanismos de su concentración en los organismos acuáticos y el transporte de radioisótopos a través de las variadas tasas tróficas y ciclos alimenticios marinos.

Para algunos radionúclidos en particular es preciso además conocer las vías de asimilación del elemento en su forma estable en el metabolismo humano.

Los avances de la tecnología deben hacer posible la retención de gran parte de la radioactividad que es vertida en los alrededores acuáticos de los reactores nucleares.

Los más modernos constituyen ciclos cerrados en lo que concierne a la circulación de agua, pero los primeros reactores se nutrían de agua corriente. En ese caso varios de los radionúclidos producidos eran incorporados fácilmente al ecosistema marino, bien directamente, bien a través de los ríos.

Una vez incorporados al sistema, estos radioelementos circulan por el mismo a través del agua, sedimentos, plantas marinas y animales. La concentración radioactiva en las aguas puede variar por el decaimiento propio de cada isótopo, por dilución, por fijación estable a materiales sedimentados, etc.

Nuestra continua dependencia del medio acuático para la alimentación, bien sea directamente a través de los peces, moluscos, crustáceos, algas, o indirectamente por el uso de materiales marinos como fertilizantes o pienso para animales domésticos, provee de vías de incorporación de los radionúclidos presentes en las aguas en el metabolismo humano.

Estas cadenas alimenticias acuáticas merecen especial consideración, además, porque representan una importante reserva de proteínas en el fu-

turo para la alimentación de hombres y animales, y porque algunos organismos marinos son capaces de fijar determinados radionúclidos en concentraciones relativamente elevadas.

Los elementos radioactivos pueden incorporarse también a los productos agrícolas a través del regadío con aguas procedentes de ríos contaminados.

La concentración de un radionúclido dado en particulares especies es ampliamente variable porque depende de factores biológicos y ambientales muy diversos.

Entre éstos se cuentan la concentración del correspondiente elemento estable, concentración de iones, estado físico y químico del radioelemento en la disolución, naturaleza de la asimilación metabólica del elemento en el organismo, temperatura, acidez, salinidad y grado de iluminación del medio acuoso, presencia de agentes enlazantes en el sistema, dilución del radioisótopo, decay, y probablemente muchos factores más.

La capacidad de los organismos acuáticos para fijar radioelementos se suele medir en factores de concentración, y se han hecho diversos estudios tendentes a evaluar estos factores para un número de radionúclidos en ecosistemas particulares.

Además, para el cálculo de las dosis de radiación en el hombre es preciso considerar la relativa importancia de los diferentes organismos marinos susceptibles de contaminación en la dieta alimenticia humana.

En 1966 los investigadores CHIPMAN y POLIKARPOV efectuaron un de-

tenido estudio sobre los factores de concentración en las aguas marinas y terrestres y de los organismos animales y vegetales que en ellas se encuentran, referidos a los principales radioelementos contaminantes procedentes de la industria nuclear, tales como ^{137}Cs , ^{64}Cu , ^{90}Sr , ^{65}Zn , ^{144}Ce , ^{95}Zr , ^{95}Nb , ^{32}P , ^{51}Cr , ^{99}Mo , ^{210}Po , ^{210}Pb , ^{54}Mn , ^{131}I , ^{55}Fe , ^{59}Fe , ^{60}Co , ^{103}Ru y ^{106}Ru .

Para determinados radioelementos dispersos en un ecosistema acuático existen algunos organismos que actúan como verdaderos concentradores biológicos.

La identificación y cuantificación de las vías de incorporación metabólica de los distintos radionúclidos puede darnos una orientación efectiva en cuanto a las medidas protectoras ante su posible asimilación por el organismo humano.

En la vecindad de los reactores nucleares se requiere una estricta vigilancia ambiental y un control de los distintos factores de concentración de radioelementos en las aguas residuales.

No debemos olvidar también que tanto como los factores de concentración radioactiva influyen los hábitos de vida de la población y las dietas habituales en las áreas presuntamente contaminables.

Radioisótopos especiales

Entre los radioisótopos especiales que se encuentran tanto en la natura-

lez, como de resultas de las actividades del hombre encontramos el ^{14}C y el ^3H , conocido por tritio.

Se producen asimismo otros radionúclidos en la atmósfera, pero su contribución en cuanto a la dosis recibida por la población puede considerarse despreciable, por lo que no vamos a entrar en detalles sobre ellos.

El porcentaje de ^{14}C presente en la atmósfera se incrementó rápidamente a partir de las pruebas nucleares atmosféricas en los años 60.

Es utilizado en forma de CO_2 por las plantas en su fotosíntesis y a partir de éstas puede eventualmente incorporarse a los ciclos metabólicos de la especie humana.

El ^{14}C aparece incorporado al metabolismo de los seres vivos junto con los compuestos orgánicos en los que predomina el isótopo estable ^{12}C .

Este mecanismo ha servido de base para el sistema llamado de la datación carbónica, que permite calcular la edad de muy diversos antecedentes en los que se hallaban compuestos orgánicos o minerales en forma de carbonatos.

El tritio aparece en la biosfera de forma predominante como componente del agua (THO). El componente acuoso de los tejidos humanos tiende a conservar las proporciones de tritio similares a la de los alimentos y el agua que consume.

La abundancia natural de tritio puede cifrarse, relativamente, en 5 átomos de ^3H por 10^{18} átomos de ^1H .

La fuente primordial de producción de tritio se halla en los reactores de

potencia y en las plantas reprocessadoras.

Asimismo otra fuente potencial de producción de tritio se halla en las reacciones de fusión.

La relación entre tritio e hidrógeno estable en el cuerpo humano es esencialmente similar a la de la biosfera.

El tritio puede ser incorporado al metabolismo humano por varios conductos, fundamentalmente inhalado desde la atmósfera o ingerido como agua. Pequeñísimas cantidades son incorporadas en forma de compuestos orgánicos.

No hay evidencias de que el tritio aparezca en concentraciones significativas en los seres vivos, tanto animales como plantas. Otra cuestión importante es la posible incorporación del tritio en el material genético humano a través del DNA.

Los estudios realizados por MEWISSEN en 1971 y 1972 parecen concluir en que la actividad específica del tritio como componente de las moléculas de los ácidos nucleicos es inferior a la del isótopo en los materiales orgánicos y el agua que componen el organismo.

3.ª Parte:

IMPORTANCIA SANITARIA DEL PROBLEMA

La salud y la enfermedad dependen de un medio interno (constitución genética) que puede modificarse, y de un medio externo, entorno o medio

ambiente, en el que podemos individualizar esquemáticamente cuatro factores:

1. Polución del suelo y de las aguas.
2. Polución atmosférica.
3. Transformación de la flora y de la fauna.
4. Transformación de la geomorfología a través de la industrialización, urbanización y crecimiento demográfico.

Estos cuatro factores vienen a representar el tributo casi obligado que el hombre debe pagar por la civilización, y se hallan profundamente interrelacionados en la progresiva degradación del medio.

Somos conscientes de que la aplicación pacífica de la energía atómica ha propiciado notables adelantos científicos en todos los órdenes y ha puesto a nuestro alcance unas posibilidades energéticas hasta ahora insospechadas.

Somos conscientes asimismo del enorme poder destructivo que encierra una posible confrontación atómica, por lo que parece estar muy claro para todos que debe evitarse a toda costa su aplicación práctica en la guerra.

Pero en cambio quizá no somos tan conscientes de que el tecnicismo y el progreso en este campo de acción tan amplio de la energía atómica puede ser causa de daños irremediables, que ya empezamos a tocar en el presente, pero que sin duda se harán patentes con toda su crudeza en un futuro próximo.

En efecto, la energía atómica es el arma de degradación del medio más poderoso con que debemos enfrentarnos, puesto que afecta simultáneamente a aquellos cuatro factores que definíamos como representación esquemática de nuestro entorno.

Por tanto no serán nunca excesivas las precauciones que se aconsejen en el manejo de esta colosal fuente de energía, ni serán baldíos todos los esfuerzos que se inviertan, por costosos que sean, en medios de seguridad y protección.

Es por tanto de desear que los gobiernos, como gerentes máximos de la seguridad de las respectivas sociedades humanas que representan, supervisen activa y meticulosamente todas las ac-

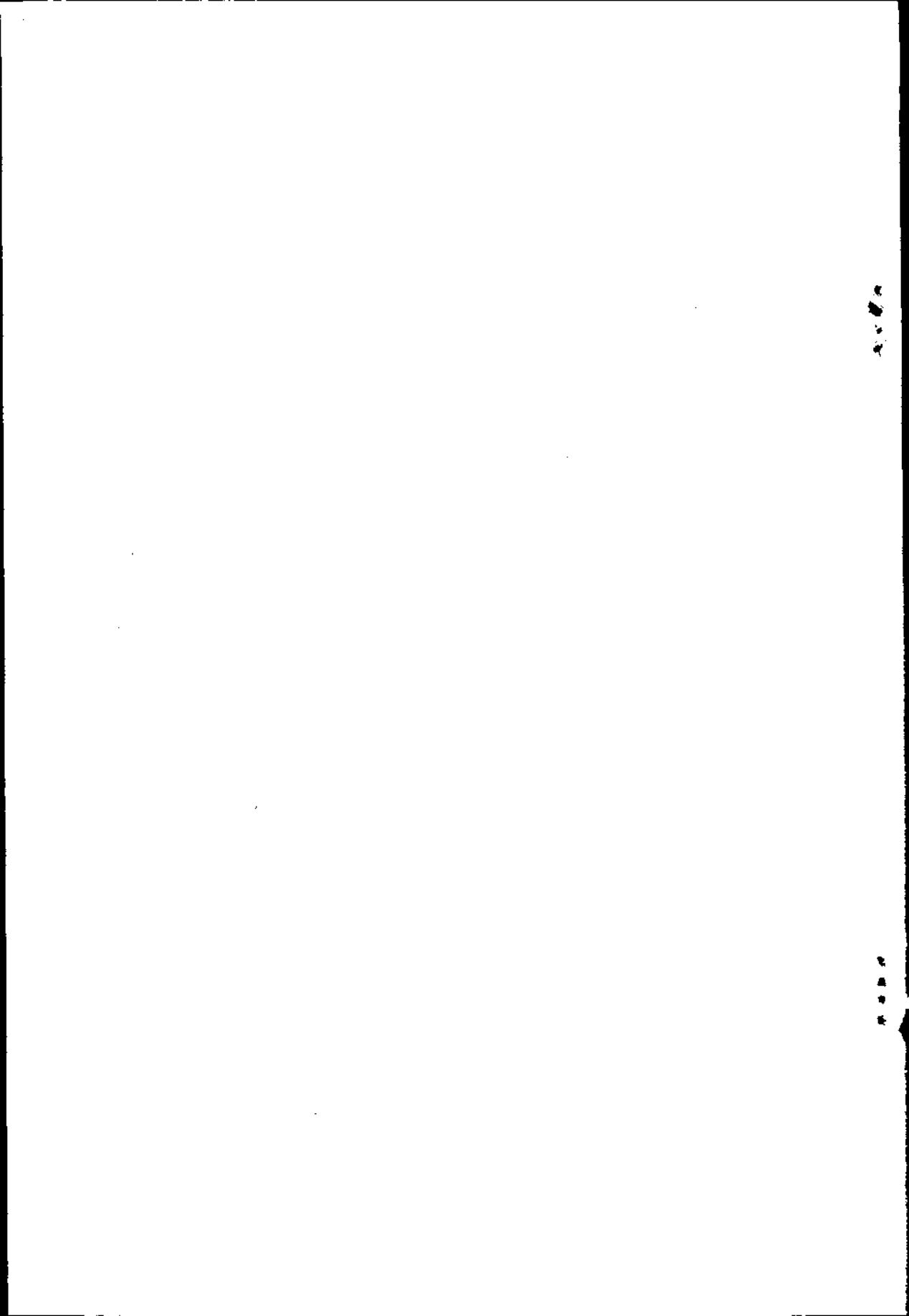
tividades relacionadas con el uso de la energía atómica, evitando que su desarrollo sea regido por la especulación, pendiente solamente del rendimiento y el beneficio, y que las normas de seguridad nacionales e internacionales que se van dictando sean aplicadas con el máximo rigor y seriedad.

Como garantía de que no existe exageración en cuanto exponemos, recordemos, para terminar, que a finales del mes de julio se celebró en París en la sede de la Unesco una mesa redonda sobre salud y factores geológicos. Entre las conclusiones a que llegaron los expertos allí reunidos podemos leer: «La locura nuclear y la amenaza ecológica son males perniciosos que pueden decapitar a la Humanidad.»

BIBLIOGRAFIA

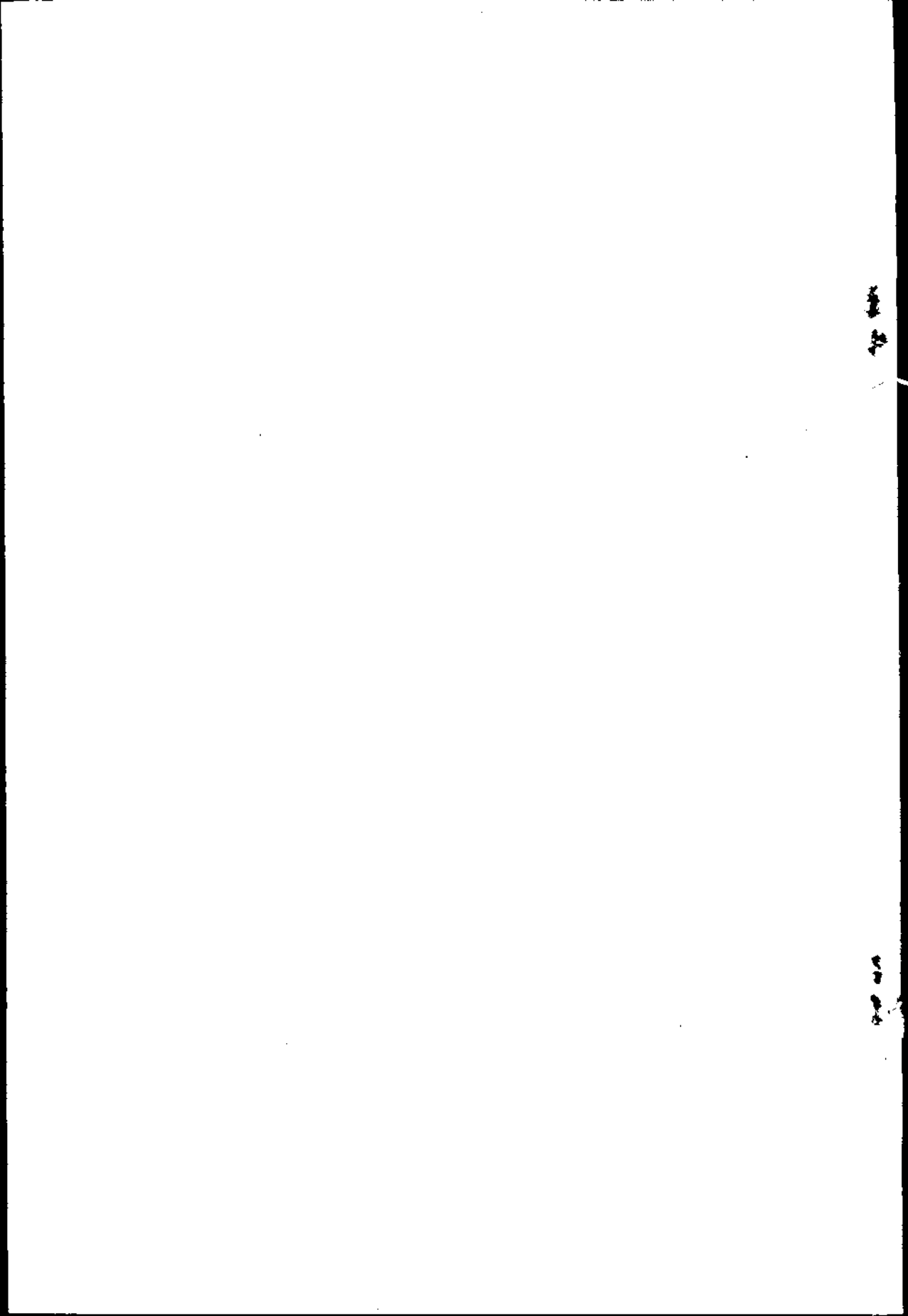
- ABERG, B. y cols.: "Radioecological concentration processes". Pergamon Press. New York, 1967.
- Atomic Energy of Canada Ltd.: "Progress reports of the biology and health physics division". Chalk River (Ontario), 1953 a 1968.
- BEASLEY, T. M. y cols.: "Natural and artificial radionuclides in seafoods and marine protein concentrates". *Nature*, 221: 1207, 1969.
- British Medical Research Council: "The hazards to man of nuclear and allied radiations". London, 1960.
- CALDECOTT, R. S. y cols.: "Symposium on radioisotopes in the biosphere". University of Minnesota. Minneapolis, 1960.
- CHAMBERLAIN, A. C. y cols.: "Environmental monitoring after accidental deposition of radioactivity". *React. Sci. Technol.* 14: 155, 1961.
- COHEN, B. L.: "La eliminación de los residuos radioactivos". *Inv. y Ciencia*, 11: 6, 1977.
- GARNER, R. J.: "An assessment of the quantities of fission products likely to be found in milk in the event of aerial contamination of agricultural land". *Nature*, 186: 1063, 1960.
- GARNER, R. J.: "A mathematical analysis of the transfer of fission products to cows' milk". *Health Phys.*, 13: 205, 1967.
- HARLEY, J. H.: "Radionuclides in food". USAEC Conferencia 690. 303. Oak Ridge (Ten.), 1969.
- HEALY, J. W.: "Radiation exposure to people in the environs of a major production atomic energy plant". 2.º U. N. Int. Conf. Peace. Uses Atomic Energy. Genève, 1958.
- KAHN, B. y cols.: "Environmental aspects of nuclear power stations". International Atomic Energy Agency. Wien, 1971.

- KRUMHOLZ, L. A. y cols.: "The effects of atomic radiation on oceanography and fisheries". National Academy of Sciences. Washington, 1957.
- POLIKARPOV, G. G.: "Radioecology of aquatic organisms". North Holland Publishing Co. Amsterdam, 1966.
- RAMOS, E.: "Radiaciones ionizantes y contaminación ambiental". *Medicamenta*, 508: 143, 1973.
- RUSSELL, R. S.: "Radioactivity and human diet". Pergamon Press. New York, 1966.
- RUST, J. H. y cols. (Committee on food protection): "Radionuclides in foods". National Academy of Sciences. Washington, 1973.
- THOMPSON, J. C. y cols.: "Dietary intake of radionuclides". USAEC Conference 765. 877. Germantown (Md.), 1965.



**ANALES DE MEDICINA
Y CIRUGIA**

N.º 252 Abril - Junio 1978



ha cambiado un concepto...

una terapia analgésica-antiinflamatoria eficaz tiene ya perfecta tolerancia gástrica

nixyna

hermes®

Indicaciones

TRAUMATOLOGÍA Y MEDICINA DEPORTIVA: Mialgias, lumbalgias, Neuralgias, Traumatismos, Epicondilitis, Bursitis, Tendinitis.

REUMATOLÓGICA: Artritis reumatoidea, Artrosis, Espondiloartrosis, Gota.

OTORRINOLARINGOLÓGICA: Otitis media aguda, Otitis serosa, Amigdalitis flemosa, Amigdalitis aguda, Timpanoplastias, Amigdalectomías, Parotiditis, Adenitis submaxilar.

ODONTOLÓGICA: Abscesos y flemones dentarios. Extracciones.

ANGIOLOGÍA Y CIRUGÍA VASCULAR: Tromboflebitis, Trombosis venosa, Post operatorio de cirugía venosa.

NEFROLÓGICA: Expulsión cálculos renales, Procesos inflamatorios testiculares (Orquitis, Epididimitis, Torsiones testiculares), Post operatorio cálculos uretrales, Cólicos renales.

INFUSIONES INYECTORAS: Como coadyuvante del antibiótico.

Nixyna hermes® crema fluida puede ser utilizado por sí solo o como coadyuvante del tratamiento oral y rectal, siempre que sea necesaria una acción local.

Toxicidad:
No presenta fenómenos tóxicos y su tolerancia es muy buena.
Incompatibilidades:
No presenta.

Efectos secundarios

No se han evidenciado efectos indeseables ni hasta el momento fenómenos alérgicos.

Contraindicaciones

Aunque los estudios realizados no demuestran ninguna anomalía sobre el desarrollo fetal, se recomienda no utilizarlo durante el embarazo.

Conservación

Conviene mantener el producto en un lugar fresco y seco.

Posología

En relación con el cuadro clínico y el criterio médico.

Dosis de ataque: 2 cápsulas 3 o 4 veces/día
o
1 supositorio 3 o 4 veces/día

Terapia combinada: 2 cápsulas 2 veces/día
+
1 supositorio 2 veces/día (mañana y noche)

Dosis de mantenimiento: Mitad de la dosis de ataque.

Cada cápsula de Nixyna hermes® contiene 200 mg. de Isonixina.

Cada supositorio de Nixyna hermes® contiene 400 mg. de Isonixina.
Excp. c.s.p. 1 sup.

Nixyna hermes® crema fluida contiene Isonixina al 2,5 %
Salicilato de metilo al 5 %.

Presentación

Cápsulas:
Frasco con 20 y 40 cápsulas.
P.V.P. 289 - plus y 526 - plus.

Supositorios

Caja con 12 supositorios.
P.V.P. 334 - plus.

Crema fluida

Frasco de 60 ml.
P.V.P. 142 - plus.



LABORATORIOS HERMES, S.A. Barcelona/España