

CIUDAD SANITARIA LA FE. VALENCIA

Departamento de Traumatología y Ortopedia. Jefe : J. MAESTRE HERRERO

UNIDAD DE SÉPTICOS DE APARATO LOCOMOTOR

Gangrena gaseosa. Criterio diagnóstico y tratamiento en la práctica civil

Estudio de una serie de 18 casos

S. CERVELLO, L. ALBERT, M. DE LA CONCEPCION y E. PALOMARES

RESUMEN

Se realiza un estudio sobre una serie de 18 enfermos afectados de gangrena gaseosa, expresando los criterios de diagnóstico y tratamiento en la práctica civil que seguimos en la Unidad de Sépticos.

Destacamos el interés del diagnóstico clínico precoz y valoramos los distintos medios terapéuticos.

Se presentan los resultados obtenidos.

Descriptores : Gangrena gaseosa. Unidad de sépticos.

SUMMARY

18 patients with gaseous gangrene treated in a special Septic Unit were studied.

The treatment used and the importance of early diagnosis are considered.

Key words: Gaseous gangrene. Septic Unit.

Introducción

En el concepto actual se considera a la gangrena gaseosa como una «Mionecrosis aguda, ordinariamente difusa, producida por clostridios». Se presenta principalmen-

te, aunque no de modo exclusivo, en miembros inferiores, nalgas y miembros superiores.

Consideramos con FRANKLIN (1975) que el término adecuado para esta afección es el de «Mionecrosis clostridial».

TABLA I

Características de las lesiones

1. Extensos desgarros.
2. Interrupción del aporte sanguíneo.
3. Fracturas abiertas de huesos largos.
4. Introducción en la herida de cuerpos extraños (lana).
5. Los vendajes de yeso sobre heridas sin desbridar.
6. El intervalo accidente-tratamiento.
7. Los trastornos de circulación.
8. El agua y otros líquidos.

Inyecciones... ..	}	Contaminación jeringas.
		Líquido: Efe-tonina, adrenalina.
		Inyección subaponeurótica = Isquemia.

Características de las lesiones (Tabla I)

La mayor posibilidad de desarrollo de la mionecrosis clostridial se da en aquellas lesiones que presentan (fig. 1):

1. Extensos desgarros y magullamientos de músculos tal como ocurre en heridas causadas por proyectiles a alta velocidad; en accidentes del campo o fabriles (atricción por máquinas) o tráfico (tren o automóvil).

2. Interrupción del aporte sanguíneo, bien por un torniquete demasiado tiempo mantenido, un vendaje isquemante o una lesión arterial.

3. Las fracturas abiertas de los huesos largos. La rápida inmovilización y el correcto tratamiento de estas fracturas es la mejor profilaxis para que no se presenten los síntomas de la mionecrosis.

En la primera guerra mundial de cada 100 fracturas de fémur por metralla o

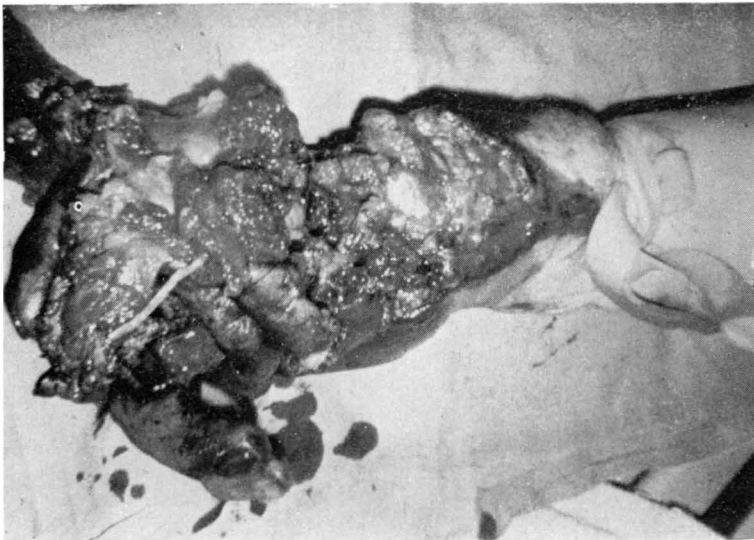


FIG. 1. — Heridas con gran atricción donde asientan con frecuencia estos gérmenes.

proyectil, 80 morían. Cuando ROBERT-JONES introduce sistemáticamente el uso de las férulas de Thomas, el porcentaje de muertes se reduce automáticamente al 20 por 100. TRUETA (1975).

Se debe considerar pues a la Escuela de Liverpool como la pionera en la lucha contra las graves fracturas de guerra.

4. La introducción en la herida de cuerpos extraños, tacos y perdigones de la cartuchería de caza (fig. 2), las heridas por asta de toro, con introducción de tierra y fragmentos de vestidos, y dentro de estas prendas, mención especial a la lana; pues desde BAYLEY (1963) sabemos que las ovejas son las primeras portadoras de clostridios y, por lo tanto, la lana es el tejido más contaminado; esto explica también que el porcentaje de gangrenas gaseosas en las últimas guerras haya sido siempre mayor en las campañas de invierno que en las de verano.

5. La aplicación de un vendaje de yeso apretado, sobre una herida sin desbridar. Esto que figura en el «Manual de la Nato» (1958) como una de las causas más importantes de gangrena gaseosa en guerra, fue lo que hizo que se le prohibiese a WINETT ORR practicar su método de la cura oclusiva para evacuación de enfermos desde los frentes de Europa a Estados Unidos; método confundido durante muchos años con el de los «cinco puntos» de TRUETA (1975), utilizado en nuestra guerra civil y empleado posteriormente en el conflicto de Vietnam. CLUFF (1974).

6. El intervalo prolongado entre traumatismo e intervención. Desde FRIEDRICH en 1898 se da valor al tiempo transcurrido entre accidente y comienzo de tratamiento de una herida, si bien debe quedar claro que lo que FRIEDRICH describió como escisión de tejidos para evitar la contaminación, el cirujano de hoy los sustituye



FIG. 2. — Fragmentos de hueso y perdigones extraídos de una herida por arma de caza donde se desarrolló la mionecrosis clostridial.

por «Escisión de tejidos para evitar la anoxia».

7. Los trastornos de la circulación sanguínea. Estos enfermos pueden presentar trombosis secundarias y estos émbolos sépticos pueden explicar la presentación de gangrenas gaseosas a distancia del punto de entrada.

8. El agua y otros líquidos. Se ha demostrado recientemente, BROWN (1974) que las heridas y los traumatismos en general en medio líquido (caídas de aviones al mar o accidentes deportivos, canoas, etcétera) presentan con cierta frecuencia la mionecrosis clostridial. A ello contribuye el que estas heridas, que presentan un buen aspecto de entrada, se cierran y el agua contaminada por clostridios e introducida en profundidad, desarrolla el cuadro de mionecrosis. Otro tanto habría que decir de la gangrena postinyección (tabla I). A la presentación de esta forma clínica contribuyen: factores como la contaminación de la jeringa, el efecto vasoconstrictor de algunos fármacos como efetonina o adrenalina o la introducción subaponeurótica que, con la tensión, acrecienta las posibilidades de zonas musculares sometidas a isquemia.

Criterios bacteriológicos y criterios clínicos para el diagnóstico de una gangrena gaseosa en la práctica civil

Existe en torno a la mionecrosis clostridial una leyenda que debe abandonarse. Medidas generales tales como el aislamiento del paciente, rigurosas medidas de asepsia en las curas y desinfección de todo lo que haya estado en contacto con el enfermo son más debidas a «la imagen clásica que se tiene de esta enfermedad, que a su poder contaminante.» Son con mucho más

peligrosos los estafilococos, los vibriones, etcétera, que el clostridio.

Si se hace un estudio comparativo del porcentaje de gangrenas gaseosas en la práctica civil y en las grandes guerras nos encontramos con que en la primera guerra mundial hubo un 1'08 por 100 de gangrenas gaseosas en heridas de partes blandas y un 6'3 por 100 en las fracturas abiertas.

En la segunda guerra mundial descendieron sustancialmente las cifras llegándose a un 2 por 100 y se añaden dos factores al conocimiento de la mionecrosis clostridial, el aumento de la incidencia cuando hay lesión arterial y la importancia de la geografía, observándose más gangrenas en las campañas de Italia (terrenos húmedos) comparativamente a las que se producían en el desierto de Libia (terrenos secos).

Asimismo, la ya mencionada participación de los tejidos, viéndose más gangrenas en las batallas de invierno, cuando las tropas van protegidas con prendas de lana, que en las batallas de verano.

En la guerra del Vietnam, aplicándose la experiencia adquirida desciende el porcentaje de gangrenas gaseosas al 0'16 por 100, aplicando siempre de entrada un tratamiento quirúrgico rápido, un desbridamiento amplio de las heridas dejándolas abiertas y una inmovilización rigurosa de las fracturas, añadiendo a ello medidas complementarias como son el uso de anti-sépticos, antibióticos, detergentes y oxigenoterapia.

En la práctica civil, llama la atención poderosamente el aumento de esta enfermedad; basta contemplar estas cifras (tabla II), en ocho años de guerra en Vietnam se recogen 20 casos, en diez años de prác-

TABLA II

	Casos
8 años de combate en Vietnam	20
10 años de práctica civil en Miami. ...	27
9 años de práctica en Unidad de Sépticos	18

tica civil en Miami 27 casos y en nueve años en nuestra Unidad de Sépticos en Valencia 18 casos; la razón la da BROWN (1974) en la «tendencia al cierre primario de las heridas en la práctica civil, mientras que en guerra actualmente se tiende al cierre secundario de las mismas». Esto es sólo cierto en parte pues pensamos que si en las puertas de los hospitales no cerrásemos el 95 por 100 de las heridas, no habría quirófanos suficientes en el país para hacer cierres secundarios.

Bacteriológicamente la mionecrosis clostridial o verdadera gangrena gaseosa está producida por gérmenes del grupo *Clostridium*, que son anaerobios, siendo causada en un 70 por 100 por el *Clostridium Welchii*-Frankel o *Cl. Perfringens* cuyo habitat es el intestino del hombre y animales y el suelo (particularmente los terrenos tratados con abono animal); el 30 por 100 restante es debida al *Cl. Aedema-*

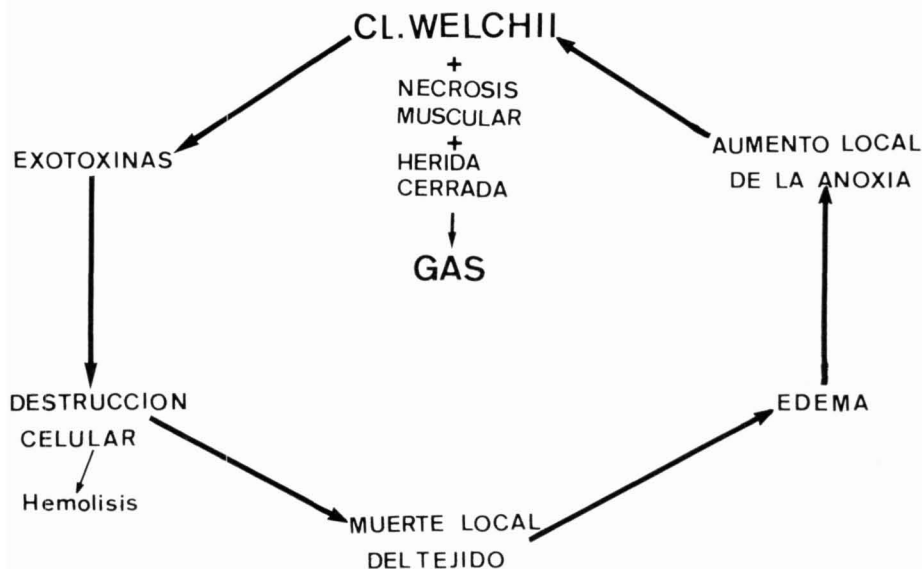
tiens o *Novy*, *Cl. Septicum*, *Cl. Sporogenes*, etc.

Por sí mismo el clostridio no tiene capacidad invasora inicial para los tejidos sanos, siendo necesarios dos factores para que se presente la mionecrosis clostridial:

El primero que exista una zona de anoxia local, lo cual se presenta en heridas con gran destrucción de partes blandas, trayectos anfractuados y contaminadas generalmente por otros gérmenes aerobios que consumen el oxígeno.

El segundo que el clostridio aislado tenga poder patógeno y virulencia, es decir, que sea capaz de elaborar exotoxinas.

Puede producir hasta 12 tipos distintos de toxinas letales, la más importante de las cuales es la toxina alfa o lecitinasa. Estas exotoxinas condicionan la histopatología observada en la gangrena gaseosa, creándose un círculo vicioso (fig. 3) que



CIRCULO VICIOSO EN LA MIONECROSIS

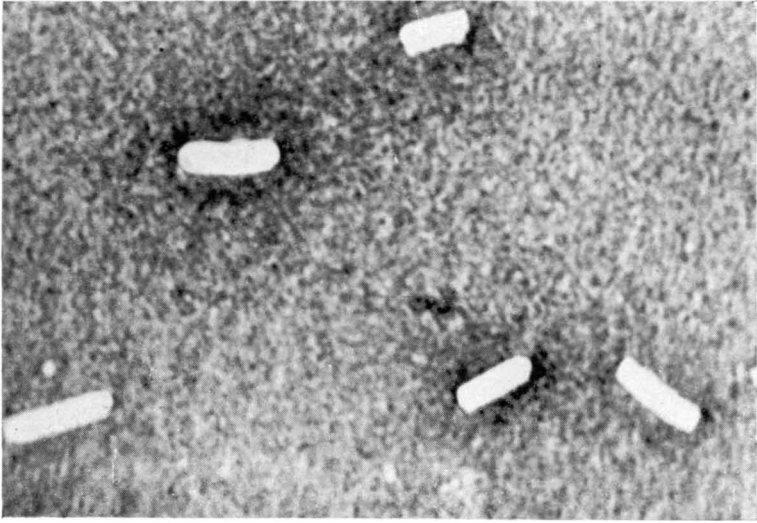


FIG. 4. — El *Cl. Welchii*.

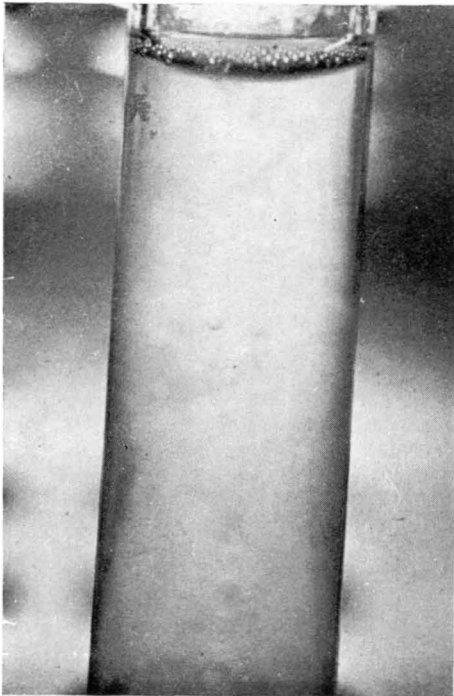


FIG. 5. — Prueba del tioglicolato positiva.

hay que romper precozmente si no queremos que se haga irreversible.

Los clostridios son en general (fig. 4) bacilos grandes, Gram positivos esporulados y que se desarrollan en anaerobiosis produciendo gas.

En la práctica civil, el cirujano que se enfrente a este tipo de enfermos deberá conocer al menos dos pruebas de laboratorio, rápidas, que nos pueden indicar la presencia de gérmenes formadores de gas, la prueba del tioglicolato, que consiste en cultivar el germen en medio líquido con un reductor (el tioglicolato) y si existen gérmenes formadores de gas lo veremos ascender en forma de burbujas a las seis horas aproximadamente (fig. 5) y la prueba de la leche, basada en que si en este medio se colocan clostridios, la toxina alfa o lecitinasas coagula las proteínas de la leche dando una reacción calificada de «tormentosa» con desprendimiento de gas en tres horas aproximadamente.

Otras pruebas más específicas como la de la hemolisis se escapan ya por completo del motivo de este trabajo.

No son nunca los criterios bacteriológicos los que van a dar tiempo al cirujano para tratar adecuadamente una gangrena gaseosa. Otros gérmenes producen gas y pueden llevarnos a error, así vemos algunas cepas de colibacilos y *proteus*, los bacteroides polimorfos y el estreptococo anaerobio que produce el clásico «flemón pútrido».

«El diagnóstico de la mionecrosis clostridial se hará siempre apoyándose en la clínica y tendrá que adelantarse a la confirmación del bacteriólogo».

Para un correcto diagnóstico clínico deberemos conocer las tres formas de presentación de la enfermedad:

1. *Las heridas contaminadas*. — Está sobradamente demostrado en múltiples frotis de heridas, inclusive en cirugía reglada, la presencia de un clostridio sin síntomas de mionecrosis, y ello es debido unas veces, a la falta de poder patógeno del germen y otras a que no se dan en estas heridas las condiciones favorables para el desarrollo de la mionecrosis.

2. *La celulitis clostridial*. — Clínicamente se suele confundir con la mionecrosis verdadera por la gran cantidad de gas que invade los espacios intersticiales. Se distingue, en primer lugar, porque a pesar de lo aparatoso del cuadro local no suele cursar con shock tóxico y, en segundo lugar, y más importante, en la celulitis clostridial se afecta el tejido conectivo y músculo desvitalizado, pero nunca el músculo sano.

Así lo hemos observado (en 6 casos) al realizar amplios desbridamientos como quedan respetados los grupos musculares.

3. *La mionecrosis clostridial*. — Se caracteriza por la invasión del músculo

sano, no lesionado, normal. Con un cortejo de síntomas bien conocidos, que se pueden recordar en la tabla III.

Es tan característico y rápido el cuadro de mionecrosis clostridial que en raras ocasiones se plantea la posibilidad de realizar un diagnóstico diferencial.

TABLA III

Sintomatología

LOCALES

<i>Subjetivos</i>	Dolor.
<i>Objetivos</i>	Aspecto de la herida.
	Olor.
	Estado de la piel.
	Enfisema.
	Edema.
<i>Características</i> ...	Rapidez (10 cm/hora).

GENERALES (Shock)

Fiebre.
Taquicardia.
Hipertensión y oliguria.
Hiperpnea y alcalosis respiratoria.
Ictericia y anemia aguda.
Coagulación intravascular diseminada.

Casuística y resultados

Es realmente difícil llegar a recoger todas las mionecrosis reales o falsas que se presentan en un hospital, y prácticamente imposible, si se intenta indagar en otros Servicios. BROWN (1974).

En este trabajo exponemos únicamente los 18 casos tratados dentro de nuestra Unidad de Sépticos (tabla IV).

Nuestros pacientes se agruparon de la siguiente manera:

El 72 por 100 eran varones y el 28 por 100 mujeres.

La edad media fue de 38 años.

El origen de la afección fue en un 27 por 100 debido a complicación quirúrgica, y se debe contemplar que tres de los cuatro casos desarrollaron una forma clínica de celulitis que se trató entre las 48-72

TABLA IV

Núm.	Sexo	Edad	Origen gangrena gaseosa	Período Horas	Tipo de	Grado de toxemia	Shock
1	V	48	Accidente de caza	48	Mionecrosis	+++	++
2	V	28	Aplastamiento rodilla por máquina agrícola	24	Mionecrosis	+++	++
3	H	58	Politraumatizada	96	Celulitis	No	No
4	V	50	Atrapamiento miembro superior en máquina	24	Mionecrosis	+++	++
5	H	42	Osteosíntesis antebrazo	72	Celulitis	No	No
6	V	75	Fractura cadera, osteosíntesis	96	Mionecrosis	+++	++
7	V	45	Accidente de caza	48	Mionecrosis	++	No
8	V	16	Küntscher en fractura abierta de tibia	72	Mionecrosis	+++	++
9	H	50	Inyección intramuscular	48	Mionecrosis	+++	++
10	V	21	Atrapamiento ambos brazos	24	Mionecrosis	+++	++
11	V	8	Atrapamiento pie	48	Mionecrosis	++	No
12	V	21	Politraumatizado + quemaduras	72	Mionecrosis	+++	++
13	V	39	Fractura cotilo, osteosíntesis	48	Celulitis	+++	No
14	H	18	Aplastamiento piernas (atropello tren)	48	Mionecrosis	+++	+
15	V	32	Fracturas tibia abierta	72	Mionecrosis	+++	+
16	H	56	Mordedura animal	72	Celulitis	+	No
17	V	75	Fractura supracondílea fémur, placa Müller	48	Celulitis	+	No
18	V	17	Heridas contusas pierna	24	Celulitis	++	++

primeras horas y se obtuvo una recuperación total.

El gran grupo de esta casuística viene representado como en todas las publicaciones que hacen referencia a la gangrena gaseosa por los grandes traumatismos y

los accidentes de caza, el 72 por 100 corresponden a este tipo.

Los plazos de actuación van de las 24 a las 96 horas, sólo en una ocasión comenzó el tratamiento a las 96 horas y se trataba de una politraumatizada proceden-

TABLA IV

Anuria	Ictericia	Cirug'ía previa	O ₂ hiper	Tratamiento posterior	Resultados
No	+	Desbridamiento	13	Artrodesis hombro	Recuperación total
+	++	Amput. Capdevila	10	Cierre secundario	Prótesis
No	No	Puesta a plano	No	Injertos	Recuperación total
+	++	Amput. cerrada	—	—	<i>Exitus</i>
No	No	Puesta a plano	No	Cierre secundario	Recuperación total
+	+	Desbridamiento	No	—	<i>Exitus</i>
No	No	Puesta a plano	7	Injertos	Recuperación total
No	+	Desbridamiento	9	Amputación cerrada	Prótesis
No	+	Desbridamiento	6	—	<i>Exitus</i>
+	++	Amputac. bilat.	1'30	—	<i>Exitus</i>
No	No	Amputac. abierta	5	Injertos	Prótesis
+	+	Desartic. cadera	1'15	Cierre secundario	Prótesis
No	No	Puesta a plano	1'30	Cierre secundario	Recuperación total
+	No	Amput. Capdevila	—	Cierre muñón	Prótesis bilateral
No	No	Desbridamiento	12	Mioplast. fij. ext.	Recuperación total
No	No	Desbridamiento	—	Injerto	Recuperación total
No	No	No	—	—	Recuperación total
No	No	Desbridamiento	—	Cierre secundario	Recuperación total

te de otro servicio, que presentó una forma clínica de celulitis y a ello se debe, sin duda, el que se pudiera obtener al cuarto día una recuperación total.

El 100 por 100, es decir, los 18 casos son gangrenas verdaderas y no se inclu-

yen en este estudio todos los cultivos que han dado *Clostridium Welchii* sin signos clínicos.

Se agrupan en un 33 por 100 en la forma clínica de celulitis y el otro 67 por 100 en la mionecrosis clostridial, estando

los signos clínicos de acompañamiento como grado de toxemia, shock, anuria, ictericia (tabla IV), íntimamente relacionados con la mionecrosis.

Sólo dos tratamientos quirúrgicos se han realizado, puestas a plano o desbridamientos y amputaciones abiertas; salvo en un caso en el que se realizó una amputación cerrada de hombro en un varón de 50 años que sufrió atrapamiento de miembro superior por una máquina y presentó a las 24 horas una mionecrosis con *exitus* fulminante, esto nos enseña que si recordamos que la mionecrosis clostridial avanza a 10 cm. a la hora, y en el miembro superior no dejamos este tipo de amputaciones «siempre abiertas» cuando surge la gangrena gaseosa ya no habrá solución posible.

El 72'3 por 100 de nuestros pacientes fueron sometidos a oxigenoterapia en cámara hiperbará, pero «ninguno alcanzó la dosis que recomiendan otros autores». BRUMMELKAMP (1974), PRAT DELFO (1974), JAKSON (1973).

Los resultados obtenidos fueron excelentes en el 50 por 100 de los casos, el 27'7 por 100 alcanzó la curación de la mionecrosis después de una amputación y se recoge en la serie un 22'2 por 100 de *exitus*.

Criterios de tratamiento de la mionecrosis clostridial

Las medidas terapéuticas a adoptar ante este tipo de lesiones, sobre todo teniendo en cuenta la gravedad que plantea cuando se presenta, deben ser de dos tipos: profilácticas para evitar que la mionecrosis se presente y terapéuticas ante el cuadro establecido.

1. Medidas profilácticas:

Desde el punto de vista local, la primera medida debe ir encaminada a la eli-

minación de toda atrición muscular efectuando una exéresis de los tejidos desvitalizados, hasta que sangren abundantemente.

Esto irá acompañado de la abstención de realizar cualquier tipo de manipulaciones que contribuyan a aumentar la isquemia.

Medidas de seguridad serán también dejar abiertas sistemáticamente todas las heridas contaminadas e inmovilizar rigurosamente el miembro, tenga o no una fractura subyacente.

Desde el punto de vista general, como profilaxis, se han adoptado por todos los autores dos medidas, la antibiosis con penicilina por vía endovenosa a dosis elevadas, nosotros empleamos 20 millones de unidades al día, aunque como analizaremos más adelante hay en ello disparidad de criterios.

A la antibiosis se une la discutida seroterapia antigangrenosa. La seroterapia antigangrenosa, que usualmente se emplea a dosis de 50.000 unidades cada 4-6 horas, durante las primeras 24-48 horas, es de eficacia discutible, MC FARLANE (1943), ya que está demostrado que actúa únicamente sobre las toxinas circulantes, y el torrente sanguíneo no es invadido hasta momentos antes de la muerte. Es por ello que poco o nada puede hacer el suero antigangrenoso, que no actúa sobre las toxinas fijadas en los tejidos.

En nuestra Unidad de Sépticos no se emplea la seroterapia antigangrenosa.

2. Medidas terapéuticas:

Desde el punto de vista quirúrgico se realizarán desbridamientos amplios de la herida, puesta a plano, limpieza de la misma con detergentes o agua oxigenada, recurriendo a la amputación abierta en los casos con sintomatología avanzada o a nivel de las raíces de los miembros.

Después de la amputación se deberá

colocar una tracción percutánea, mantenida con un vendaje elástico o mejor con yeso (fig. 6).

Las tracciones con hilos metálicos o de seda (fig. 7) presentan el inconveniente de producir desgarros en la piel cuando se mantienen varios días. Desde el punto de vista médico, otra de las medidas también sometidas a discusión es la oxigenoterapia hiperbara.

En la Unidad de Sépticos disponemos de una cámara hiperbara monoplaza modelo Vickers (fig. 8) consistente en un cilindro conectado a un pupitre de control mediante mangueras flexibles.

Uno de los extremos del cilindro está dotado de una puerta de cierre hermético para entrada y salida del paciente. El cilindro transparente permite la observación constante del enfermo, y un sistema de microfónica dialogar con el mismo.

El tiempo de compresión, aunque varía con cada individuo suele ser de 15 minutos, a tres atmósferas manteniéndose durante una hora y media con una humedad constante del 60 por 100.

El tiempo de descompresión es aproximadamente de 35 minutos, el número de sesiones ideal sería de cinco a siete cada 24 horas durante tres días, es decir, un total de «veintiuna sesiones».

Con estas características la tensión de oxígeno en los tejidos aumenta de quince a veinte veces.

La práctica, para nosotros, ha sido bien distinta. A ninguno de nuestros enfermos le llegamos a dar las 21 sesiones.

Por otra parte, se presentan fenómenos de claustrofobia y gran incomodidad, pues dado su pequeño tamaño no pueden introducirse con el enfermo los dispositivos de inmovilización tales como tracciones, etcétera.

Así, pues, para nosotros la oxigenoterapia hiperbara es un método terapéutico coadyuvante pero en modo alguno imprescindible.

Finalmente el criterio de elección de antibiótico. Nosotros empleamos la penicilina intravenosa a dosis de 20-24 millones-día.

FRANKLIN (1975) emplea como antibió-

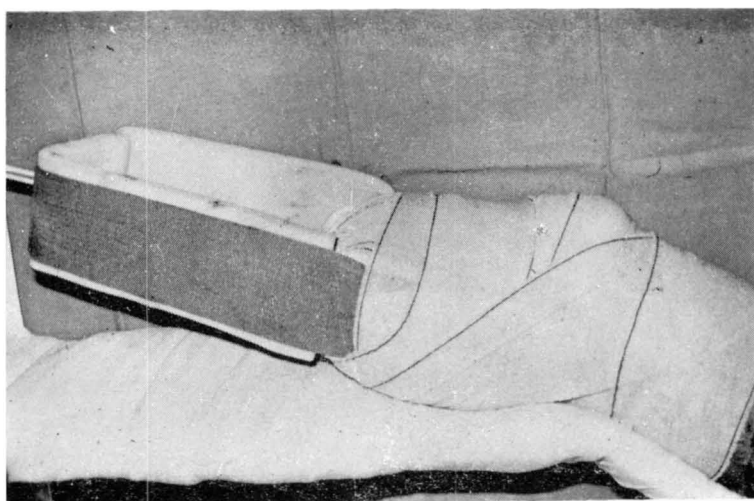


FIG. 6. — Tracción percutánea usada en la Unidad de Sépticos.

tico de elección la tetraciclina, a dosis de 500 mgr. cada 6 horas, por vía endovenosa.

Todas estas medidas pueden ir acompañadas, si el estado del enfermo lo requiere, por transfusiones sanguíneas con el fin de compensar la anemia por hemólisis, dextranos-70 en prevención de las

trombosis y diálisis peritoneal, si se requiere.

Conclusiones

1. La mionecrosis clostridial es una infección aguda, que asienta preferentemente en miembros inferiores, nalgas y

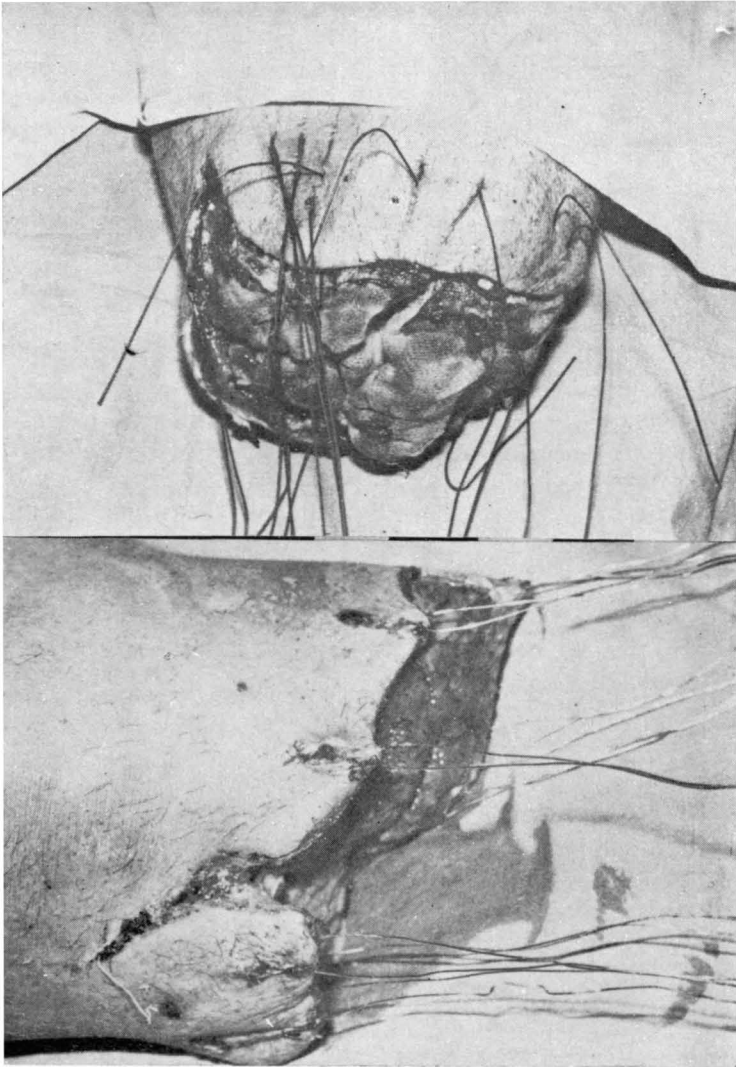


FIG. 7.—Tracciones inadecuadas con seda o metal producen lesiones de piel que obligan a amputaciones más altas.

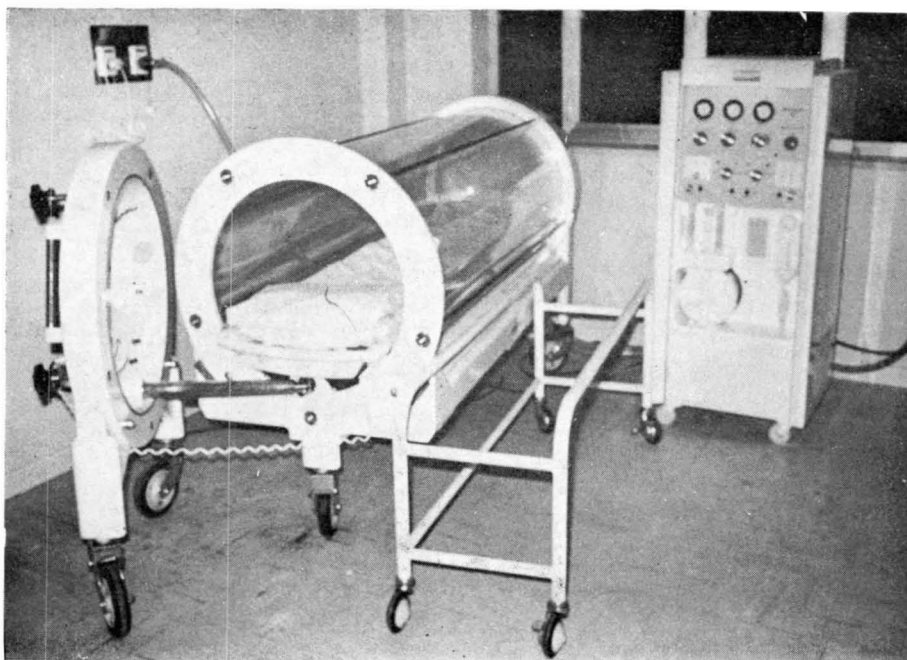


FIG. 8. — Cámara hiperbara modelo Vickers usada en la Unidad de Sépticos.

miembros superiores y reviste una especial gravedad.

2. El clostridio asienta sobre lesiones bien tipificadas que se caracterizan por su atricción y para desarrollar el cuadro clínico debe reunir poder patógeno suficiente y medio idóneo para desarrollarse.

3. El diagnóstico de gangrena gaseosa será siempre clínico.

4. De las formas clínicas que presenta, la celulitis reviste menor gravedad y su evolución más lenta permite mayor porcentaje de tratamientos adecuados.

5. El tratamiento deberá ser quirúrgico recurriendo a las puestas a plano y a las amputaciones abiertas.

La antibiosis elegida será la penicilina-terapia.

La oxigenoterapia hiperbara se podrá

emplear como coadyuvante y no creemos en la indicación de la seroterapia anti-gangrenosa.

6. Con este criterio los resultados obtenidos han sido excelentes en el 50 por 100, en un 27'7 por 100 se yuguló la infección a costa de la amputación de un miembro y tuvimos un 22'2 por 100 de *exitus*.

BIBLIOGRAFÍA

- ANDERSON, C. B. y cols. (1972): Anaerobia streptococcal infections simulating gas gangrene. *Arch. Surg.*, 104-186.
- BAYLEY, H. (1963): *Semiología Quirúrgica*, 1.^a Ed. Esp. Ed. Toray. Barcelona, 124-125.
- BROWN, P. y cols. (1974): Gas Gangrene in a metropolitan community. *J. Bone Jt. Surg.*, 56-A, 1.445-1.447.
- BRUMMELKAMP, W. y cols. (1974): Treatment

- of anaerobis infections by the atmosphere with oxygen at high atmospheric pressure. *Surgery.*, 49, 229-235.
- CLUFF, L. E. y JHONSON, J. E. (1974): Enfermedades infecciosas, 1.^a Ed. Esp. Interamericana. México, 140-145.
- COLWILL, M. R. y cols. (1968): The management of gas gangrene with hyperbaric oxygen therapy. *J. Bone Jt. Surg.*, 50-B, 732-742.
- DEMEL, R. (1949): Cirugía de las infecciones, 1.^a Ed. Esp. Ed. R. A. D. A. R. Madrid, 53-55.
- FEE NORMAN, F. y cols. (1977): Gas gangrene complicating open forearm fractures. *J. Bone Jt. Surg.*, 59-A, 135-138.
- FRANKLIN, H. (1975): Anaerobic infections. *Orth. Clin. North.*, V. 6, 1.049-1.053.
- JACKSON, R. M. y WADELL, J. P. (1973): Hyperbaric oxygen in the management of Clostridial Myonecrosis (Gas Gangrene). *Clin. Orthop.*, 96. *Bone Infections.*, 271-276.
- McFARLANE, M. G. (1943): The therapeutic value of gas gangrene antitoxin. *Br. Med. J.*, 2, 636-640.
- MANUAL DE LA NATO (1958): Cirugía militar de Urgencia. Dep. Defensa USA. Washington, 60-61.
- MARTÍNEZ GRANDE y cols. (1974): Oxigenoterapia hiperbárica en el tratamiento de la gangrena gaseosa. *Rev. Ortop. y Traum.*, V. 18, IB, 127-131.
- NEIDHART, J. H. (1972): Gangrenes gaseuses des membres et des paroides du tronc. *Lyon Chir.*, V. 68, 191-196.
- NETTLES, J. L. y cols. (1969): Musculoskeletal infections due to bacteroides. *J. Bone Jt. Surg.*, 51-A, 230-235.
- PRAT DALFO, J. y cols. (1974): Oxigenoterapia hiperbárica y cirugía en la gangrena gaseosa. *Rev. Ortop. y Traum.*, V. 18, IB, 531-540.
- TORG, J. S. y LAMMOT, T. R. (1968): Septic arthritis of the knee due to Clostridium Welchii. *J. Bone Jt. Surg.*, 50-A, 1.233-1.235.
- TRUETA, J. La estructura del Cuerpo Humano, 1.^a Ed. Esp. Ed. Labor, Barcelona, 261-275.
- WASHINGTON II, J. A. (1975): The microbiology of musculoskeletal infection. *Orth. Clin. North.*, V. 6, 1.115-1.118.