

La fasciotomía en los síndromes compartimentales agudos de causa vascular

S. Rodríguez Camarero¹ - C. De la Cuesta² - J. A. González Fajardo³ - J. R. Larrañaga⁴ - C. Vaquero⁴
A. M.^a Mateo⁵

Unidad de Angiología y Cirugía Vascular
Hospital Universitario. Valladolid (España)

RESUMEN

Se presenta un estudio sobre la fasciotomía en el síndrome compartimental por isquemia de origen arterial, especificando en qué casos, cuándo y cómo realizarlo, los resultados, consideraciones y conclusiones.

SUMMARY

A study about fasciotomy in compartmental syndrome due to ischemia of arterial origin is presented, specifying when and how accomplish it, and explaining its results.

Introducción

Se puede definir el Síndrome Compartimental como el cuadro fisiopatológico producido por un aumento de presión dentro de un espacio fascial cerrado, que compromete la viabilidad de los tejidos en él comprendidos por hipoxia isquémica y necrosis secundaria, generalmente desarrollado a nivel de una extremidad, con la consiguiente alteración funcional permanente.

La primera descripción realizada sobre el tema data de 1881, al

describir **Richard Volkmann** (1) la contractura isquémica postraumática de una extremidad, achacando la causa a una interrupción del aporte sanguíneo por la acción de vendajes apretados. Sin embargo, en 1914 **Murphy** (2) sugirió que era el propio edema muscular, postisquémico o postraumático, el que provocaba una isquemia secundaria por aumento de la presión en el compartimento fascial, adelantando además que la descompresión precoz de los mismos evitaría las secuelas, dato que fue demostrado por **Jepson**, en 1926 (3), en investigaciones experimentales realizadas con perros. Hoy en día, tal descompresión constituye el tratamiento quirúrgico de elección en el

síndrome compartimental agudo, realizada precozmente, junto con el tratamiento médico coadyuvante.

Los compartimentos más frecuentemente afectados son los de la pierna, especialmente el tibial anterior, pero también puede producirse en el antebrazo, la mano, el muslo, el hombro, la región glútea, etc.

De los múltiples factores etiológicos que lo pueden producir, uno de los más frecuentes es la isquemia de origen arterial, sobre la que vamos a centrar el presente trabajo, revisando nuestra propia casuística.

Fasciotomía: Indicaciones y técnica quirúrgica

El problema que se nos plantea, tras haber realizado una técnica revascularizadora en una extremidad afecta de isquemia aguda, es saber en qué casos, cuándo y cómo debemos realizar la apertura de las fascias que recubren los compartimentos musculares. Intentaremos responder brevemente a estos interrogantes.

1º ¿En qué casos debemos realizar fasciotomía? En este apartado debemos distinguir entre la fasciotomía profiláctica y la terapéutica. La fasciotomía profiláctica debe considerarse en aquellos casos en que, por experiencia, sabemos que tras realizar una intervención revascularizadora se va a producir un síndrome compartimental posterior casi con toda seguridad.

1. M. Residente 3º de A. y C. Vascular.
2. M. Residente 2º de Cirugía General.
3. M. Residente 1º de A. y C. Vascular.
4. M. Adjuntos de A. y C. Vascular.
5. M. Jefe de Sección de A. y C. Vascular.

dad. Así, es recomendable realizarla en las isquemias arteriales de una extremidad con más de seis u ocho horas de evolución, según **Mubarak** (4), y en todos los casos de reimplantación de extremidades.

La fasciotomía terapéutica, por definición, debe realizarse ante la sospecha de que se está instaurando un síndrome compartimental, a fin de evitar la necrosis muscular y la lesión nerviosa, con la consecuente pérdida funcional e, incluso, eventual amputación de la extremidad.

2º ¿Cuándo debe realizarse la fasciotomía? Consecuentemente a todo lo que venimos diciendo, la fasciotomía deberá realizarse lo más precozmente posible, una vez que se haya diagnosticado el síndrome compartimental. La mayoría de las veces este diagnóstico será clínico, aunque a veces los hallazgos no son concluyentes y, en ocasiones, no son lo suficientemente precoces. El síntoma más temprano suele ser el dolor en la extremidad afectada, intenso y continuo, mayor del que podría provocar la causa subyacente, al que generalmente se añade una tumefacción y tensión palpable en el compartimento afecto, que es manifestación del aumento de la presión dentro del mismo. El dolor también puede provocarse y aumentarse con el estiramiento pasivo y activo de los músculos comprometidos. Las parestesias e hipoestesis en el territorio cutáneo correspondiente al nervio que atraviesa el compartimento afecto, suponen un hallazgo físico bastante fiable; en etapas más tardías puede comprobarse incluso la anestesia total de la zona. La paresia de la extremidad es más difícil de interpretar, y la presencia o ausencia de pulsos distales no suele tener relación con la presencia de síndrome compartimental. Las técnicas complementarias de diagnóstico más utilizadas son la

velocimetría Doppler, la arteriografía y la medición de la presión intracompartimental. Las dos primeras son técnicas que nos van a servir, más que para diagnosticar el síndrome compartimental, para hacer el diagnóstico diferencial con la isquemia arterial aguda, que puede darnos los mismos síntomas sin existir síndrome de compartimento, y de tratamiento distinto. En cuanto a la medición de la presión intracompartimental, para la cual hay varios sistemas, existen diferentes opiniones: mientras autores como **Rollins, Bernhard y Towne** (5) afirman que no se puede establecer con una total fiabilidad una presión crítica por encima de la cual se debe realizar fasciotomía, otros autores como **Lee** (6), **Rorabeck** (7) y **Mubarak** (4) opinan que la medición de la misma es extremadamente útil; así **Whitesides** (8) sugiere que se practique fasciotomía en los pacientes cuyas presiones intracompartimentales alcanzan entre 45 y 20 mm de Hg menos que la presión arterial diastólica. En cambio, **Rorabeck** y cols. aconsejan la descompresión en los casos en los que las presiones intracompartimentales alcanzan entre 30 y 40 mm de Hg. Por tanto, como recomienda **H. Haimovici** (9), en muchas ocasiones la indicación de la fasciotomía se basa en el juicio clínico respaldado por la experiencia del propio cirujano.

3º ¿Cómo debe realizarse la fasciotomía? También siguiendo a **H. Haimovici**, podríamos resumir este punto diciendo que debe evitarse el «demasiado poco y demasiado tarde». No obstante, vamos a hacer una somera referencia a la anatomía y distintas técnicas quirúrgicas de la fasciotomía.

En cuanto a la anatomía, vamos a circunscribirnos a la de la pierna, por ser la más frecuentemente afectada por el síndrome compartimental. En ella se distinguen cua-

tro compartimentos básicos: 1. Anterior o tibial; 2. Lateral o peroneo; 3. Posterior superficial; y 4. Posterior profundo. **El compartimento tibial o anterior es el de mayor incidencia lesional.** Está limitado en su cara posterior por la tibia, el peroné y la membrana interósea; anterior y medialmente, por la fascia muscular; y lateralmente, por el tabique intermuscular anterior. Contiene los músculos tibial anterior, extensor común de los dedos del pie, extensor propio del dedo gordo y peroneo anterior, que producen la dorsiflexión y eversion interna del pie, y la extensión de los dedos; también contiene la arteria tibial anterior y el nervio y venas del mismo nombre. **El compartimento lateral o peroneo**, segundo afectado en frecuencia, se sitúa anterolateralmente al peroné, y lateral al compartimento tibial, del que le separa el tabique intermuscular anterior; contiene los músculos peroneo lateral largo y corto, que producen la eversion externa o pronación del pie; no contiene vasos de importancia, transcurriendo el nervio musculocutáneo por el tabique intermuscular anterior. **El compartimento posterior superficial** está rodeado de su fascia muscular correspondiente, limitado ventralmente con el profundo por medio del tabique intermuscular posterior; contiene los músculos sóleo, gastrocnemio y plantar delgado, que producen la flexión plantar del pie; contiene también el nervio safeno externo y la mitad superior de la vena safena externa. **El compartimento posterior profundo** está delimitado ventralmente por la tibia, el peroné y la membrana interósea, y posteriormente por el tabique intermuscular posterior; contiene los músculos tibial posterior, flexor largo común y flexor largo del dedo gordo, que producen flexión de los dedos y contribuyen a la flexión plantar del pie;

por este compartimento transcurren los paquetes vasculonerviosos tibial posterior y peroneo. De todos ellos, el que con menos frecuencia se afecta es el posterior superficial, por ser su fascia menos restrictiva.

En cuanto a la **técnica quirúrgica**, hay varios tipos, cada uno de ellos indicado según las circunstancias. La descompresión de un solo compartimento puede realizarse con anestesia local, pero en el resto de los casos suele ser necesario la anestesia espinal, epidural e, incluso, la general. Las incisiones se hacen paralelas al eje mayor de la extremidad, y pueden ser:

1. Incisiones cutáneas cortas:

Se suelen practicar dos incisiones cutáneas en los extremos del compartimento, de unos 5 cm, atravesando la piel, tejido subcutáneo y fascia; luego se corta la fascia en toda su longitud subcutánea, hasta unir las dos incisiones. Posteriormente se puede suturar la piel con puntos sueltos, o bien hacer una sutura diferida de la misma a los 4 ó 5 días. Está indicada en la descompresión de un sólo compartimento, o en los síndromes compartimentales de la mano, antebrazo, brazo, muslo y pie.

2. Incisiones cutáneas largas:

Son incisiones amplias de piel, tejido subcutáneo y fascia a lo largo de todo el compartimento afecto. Son las más empleadas a nivel de la pierna (figs. 1 y 2); a este nivel la descompresión de los cuatro compartimentos suele realizarse por medio de dos incisiones largas: una en el punto medio entre la cresta de la tibia y la diáfisis del peroné, longitudinal, de unos 20 cm, que da acceso al compartimento anterior y lateral; y otra situada a unos 2 ó 3 cm por detrás del borde posterior de la tibia, en la cara postero-interna de la pierna, también longitudinal y de unos 20 a 25 cm, y a través de la cual

podemos abordar ambos compartimentos posteriores.

En ocasiones, estas fasciotomías tendrán que completarse con extirpación parcial del músculo necrosado (fig. 3) y ulterior injerto de piel, con el fin de evitar la infección, gangrena y amputación de la extremidad afecta.

Material y métodos

En el período comprendido entre 1980 y el mes de julio de 1987 han sido intervenidos en nuestra Unidad de Cirugía Vascular 176 pacientes afectados de isquemia aguda de extremidades, distribuidos de la siguiente forma, desde el punto de vista etiológico:

1. Embolias arteriales: 39, de las cuales 9 han sido en extremidades superiores y 30 en extremidades inferiores.
2. Trombosis arteriales agudas: 124, tres en extremidades superiores y 121 en extremidades inferiores.
3. Traumatismos arteriales mayores: 13, de ellos 5 en extremidades superiores y 8 en extremidades inferiores.

Sobre este número de pacientes, se han revisado los casos en que ha sido necesario realizar fasciotomía por presentar un síndrome compartimental secundario a la revascularización de las extremidades afectas. En el diagnóstico de dichos síndromes compartimentales se han seguido criterios clínicos fundamentalmente, practicando alguna medición aislada de la presión intracompartimental, pero realizando velocimetría Doppler y/o arteriografía en la mayoría de los casos, para hacer diagnóstico diferencial con la retrombosis o re-embolia arterial de la extremidad. En los distintos casos se analiza con varios parámetros, como la edad, el sexo, factores de riesgo previos, etiología de la isquemia ar-

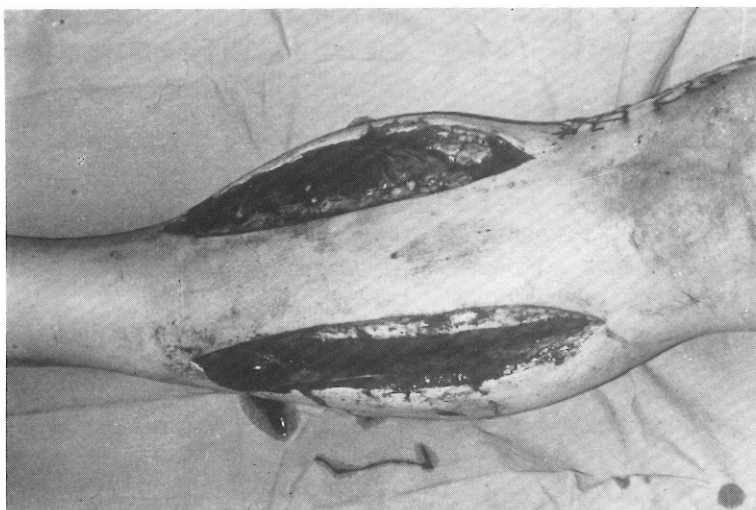
terial aguda, tiempo transcurrido desde la producción del accidente agudo y la revascularización, técnicas quirúrgicas utilizadas, complicaciones y resultados.

Resultados

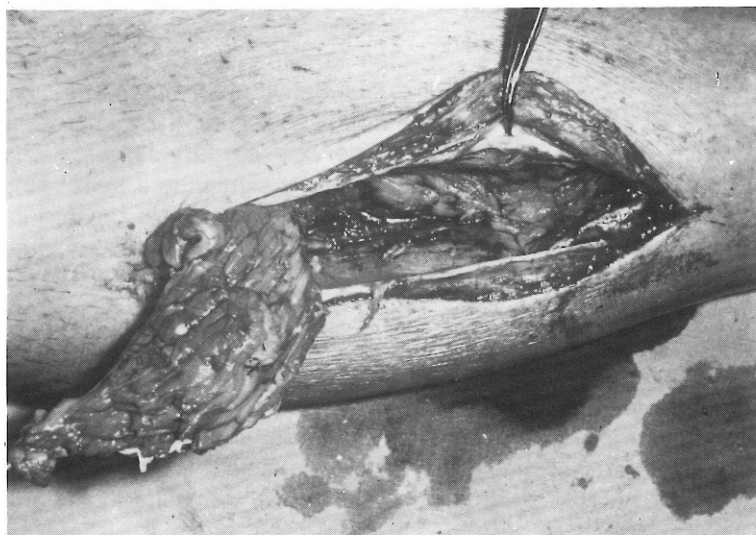
De los 176 pacientes intervenidos por isquemia arterial aguda de extremidades, 11 han precisado la realización de fasciotomías por presentar un síndrome compartimental agudo tras la revascularización correspondiente, lo que supone el 6,25%. Las edades estaban comprendidas entre 22 y 78 años, situándose la media de edad en 53-54 años. De ellos, 9 eran varones (81,8%) y 2 hembras (18,2%). La etiología de la isquemia arterial aguda, diagnosticada por arteriografía, antecedentes clínicos y acto operatorio, fue: en 4 casos trombosis arterial aguda (uno por trombosis de aneurisma poplíteo), en otros 4 casos fue por embolia, en 2 por traumatismo arterial (uno por arma blanca, el otro por arma de fuego) y en un caso se encontró trombosis arterial aguda más trombosis venosa profunda.

Entre los factores de riesgo vascular, se encontraron:

- A. Tabaquismo: 6 pacientes fumaban habitualmente más de 20 c/día.
- B. Cardiopatía: 2 valvulopatía; 2 cardiopatía isquémica; de éstos, en 2 se asociaba arritmia por fibrilación auricular.
- C. Hipertensión arterial: en 3 pacientes.
- D. Diabetes mellitus: 2 pacientes.
- E. Dislipemia: 1 paciente con hipercolesterolemia.
- F. Claudicación intermitente: 3 pacientes venían presentando desde hacía meses claudicación a la marcha en extremidades inferiores.



1



3



4



2

Fig. 1 - Incisiones cutáneas largas de la pierna para fasciotomía y descompresión de los cuatro compartimentos de la misma.

Fig. 2 - Incisión cutánea larga en cara posterior de la pierna para fasciotomía del compartimento superficial posterior.

Fig. 3 - Fasciotomía y extirpación de músculo necrosado en un síndrome compartimental posterior de la pierna.

Fig. 4 - Incisiones cutáneas cortas para fasciotomía y descompresión del compartimento dorsal de la mano.

Las extremidades afectas fueron: en 6 pacientes la extremidad inferior izquierda; en 4 la extremidad inferior derecha y en un paciente la extremidad superior izquierda. En un caso se realizó fasciotomía profiláctica tras la técnica de revascularización correspondiente, en el mismo acto quirúrgico; en los casos restantes fue terapéutica, realizándose con una demora entre 12 horas y 15 días de la aparición del accidente vascular agudo.

En cuanto a la técnica quirúrgica de revascularización, se llevaron a cabo las siguientes intervenciones:

- 2 tromboendarterectomías;
1 tromboectomía venosa;
- 5 embolectomías;
- 4 resecciones arteriales con injerto de vena safena;
- 1 By-pass aorto-femoral;
- 4 simpatectomías.

Como se puede ver, en 6 pacientes fue preciso realizar dos técnicas de revascularización combinadas.

Refiriéndonos a las **fasciotomías** propiamente dichas, se realizaron los siguientes tipos:

1.º En extremidades inferiores (10 casos), todos a nivel de la pierna, y con la técnica de incisión cutánea larga.

- Fasciotomía del compartimento anterior (C.A.): 2 casos.
- Fasciotomía del compartimento lateral (C.L.): 1 caso.
- Fasciotomía del compartimento posterior, superficial y profundo (C.P.S.), (C.P.P.): 1 caso.
- Fasciotomía del C.A. más C.P.S. y C.P.P.: 1 caso.
- Fasciotomía del C.A. más C.P.S.: 4 casos.
- Fasciotomía del C.A. más C.P.S. y C.P.P. más C.L.: 1 caso.

2.º En extremidades superiores (1 caso), en que se llevó a cabo

una fasciotomía con incisión cutánea corta en cara palmar y dorsal de la mano (fig. 4).

La sutura de la piel se realizó de forma inmediata en 2 casos, y de forma diferida en los 9 casos restantes, con una media en estos últimos a los 12 días. En 3 casos se tuvo que combinar una extirpación muscular parcial por necrosis muscular.

En cuanto a los **resultados funcionales** después de la fasciotomía, los dividimos en tres apartados:

1. Satisfactorios: No secuelas funcionales (7 casos).
2. Insatisfactorios: Alteración parcial permanente de la función de la extremidad (3 casos).
3. Amputación de la extremidad (1 caso).

Así, pues, en el 63,63% de los casos ha habido una recuperación anatómica y funcional total, con un 9,09% de amputaciones. En cuanto a complicaciones de la técnica, sólo en 1 caso se produjo infección de la herida operatoria, que se resolvió bien con tratamiento local y antibioticoterapia por vía general.

Discusión

Aunque en el presente trabajo únicamente nos hemos centrado en el síndrome compartimental agudo de causa isquémica arterial, hay muchas otras causas que lo producen, como hemos reseñado al principio, algunas incluso más frecuentes que las consideradas en este estudio. Ello nos debe hacer recapacitar en la importancia que el diagnóstico precoz tiene, al igual que la instauración de una terapéutica adecuada, generalmente por medio de fasciotomía. Es ésta una técnica desconocida u olvidada por muchos cirujanos, por sencilla; pero que, como hemos podido comprobar, es un arma muy efec-

tiva en la terapéutica del síndrome que nos ocupa. Bien realizada, da muy pocas complicaciones y sí muchas satisfacciones.

En cuanto al estudio de la presión intracompartimental como diagnóstico precoz del síndrome es un tema todavía controvertido, aunque hay muchos más autores y trabajos a favor de su utilización. Según **Mubarak**, su determinación puede ser muy útil en casos clínicamente dudosos, en pacientes que no cooperan o en los que no se puede confiar (como en los niños, psicópatas, etc.), en pacientes que no responden por presentar una disminución del nivel de conciencia y en pacientes que presentan un déficit neurológico atribuible a otras causas (como traumatismos de nervios periféricos, etc.). No obstante, y siguiendo a **Rorabeck**, la determinación de la presión intracompartimental debe realizarse con una técnica y sistemática precisa, recomendando para ello la utilización del catéter de hendidura y la monitorización continua de dicha presión en cada uno de los compartimentos, al menos durante las 24 horas siguientes al ingreso del enfermo en el hospital, tras el evento agudo.

No debemos olvidarnos de realizar un buen tratamiento médico coadyuvante, como es la adopción de las siguientes medidas:

- Combatir el dolor; realizar profilaxis antibiótica.
- Estabilización del estado general del enfermo, que muchas veces requerirá suero-terapia, transfusiones, reanimación cardio-pulmonar, etc., por llegar en estado de shock, coma, etc.

—Control de su patología previa de base, como son las taquiarritmias, cardiopatías isquémicas, valvulopatías, etc., generadoras de émbolos.

- Medicación anticoagulante y/o antiagregante, cuando esté indicada.
- Control del equilibrio hidroelectrolítico y de la función renal, puesto que en ocasiones el síndrome local de compartimento se acompaña de un síndrome general de revascularización, con liberación masiva de mioglobina, potasio y lactato al torrente circulatorio, que puede producir un fallo renal agudo, y una acidosis metabólica (**A.M. Mateo**) (10).
- Tratamiento médico del síndrome compartimental propiamente dicho, que se puede ver beneficiado altamente por el tratamiento con glucocorticoides sistémicos, tal como se ha podido demostrar tanto clínica como experimentalmente (**C. Vaquero**) (11), (12), (13) y (14), y por el tratamiento con manitol que, según **M. Hutton** (15), puede obviar en ocasiones la realización de fasciotomías, siendo, además, un buen tratamiento profiláctico de la aparición de un fallo renal agudo.

Conclusiones

Con la revisión de la literatura mundial sobre el tema y el estudio de nuestra propia casuística, podemos concluir que:

- El síndrome compartimental postisquémico severo suele aparecer entre un 5% y un 10% de los casos tras revascularización de una isquemia arterial aguda.
- Dicho cuadro clínico ocurre generalmente en revascularizaciones tardías, de más de 6 u 8 horas de evolución (12 horas en nuestra casuística).

- Es frecuente la coexistencia de una serie de factores de riesgo vascular previos.
- El diagnóstico, sobre todo en situaciones urgentes, suele ser clínico, pero son de gran ayuda las pruebas complementarias, como la monitorización de la presión intracompartimental, el laboratorio vascular y la arteriografía.
- La fasciotomía realizada precozmente, junto a un tratamiento médico coadyuvante adecuado, tiene un alto porcentaje de éxitos, evitando en la mayoría de los casos la amputación y presentando, además, una muy baja proporción de complicaciones (16) (17).

BIBLIOGRAFIA

1. VOLKMANN, R. VON: Die ischaemischen Muskellahmungen und Kontrakturen. «Zentralbl. Chir.», 8: 801-803, 1881.
2. MURPHY, J. B.: Myositis. «J.A.M.A.», 63: 1249-1255, 1914.
3. JEPSON, P. N.: Ischemic contracture. Experimental study. «Am. Surg.», 84: 785-795, 1926.
4. MUBARAK, S. J.; HARGENS, A. R.: Síndromes compartimentales agudos. «Clínicas Quirúrgicas de Norteamérica», 3: 531-558, 1983.
5. ROLLINS, D. L.; BERNHARD, V. M.; TOWNE, J. B.: Fasciotomy. An appraisal of controversial issues. «Arch. Surg.», 116: 1474, 1981.
6. LEE, B. T.; BRANCATO, R. F.; PARK, I. H.; SHAW, W. W.: Management of Compartmental Syndrome. «Am. J. Surg.», 148: 383-388, 1984.
7. RORABECK, C. H.: The treatment of compartment syndromes of the leg. «J. Bone Joint Surg.», 66: 93-97, 1984.
8. WHITESIDES, T. E.; HIRADA, H.; MORIMOTO, K.: Compartment Syndromes and the role of fasciotomy. Its parameters and techniques. «Am. Acad. Orthop. Surg.», Instructional Course Lectures, 26: 179-194, 1977.
9. HAIMOVICI, H.: Fasciotomía. En «Cirugía Vascular: Principios y Técnicas», H. Haimovici, 1017-1024, 1986.
10. MATEO, A. M.: Síndrome de Revascularización. «Congreso Nacional del Capítulo Español del Colegio Internacional de Cirujanos». Salamanca, 1980.
11. VAQUERO, C.; MATEO, A.; LARRAÑAGA, J. R.; FERNANDEZ, J. R.; CARPINTERO, L. A.; RODRIGUEZ, S.: Síndrome de Revascularización. Estudio experimental de su etiopatogenia, prevención y tratamiento. «Congreso Nacional de Angiología y Cirugía Vascular». La Coruña, junio de 1986.
12. GONZALEZ, J.; RODRIGUEZ, L.; DIAGO, M. V.; MARTIN, A.; VAQUERO, C.: Estudio de los efectos hemodinámicos del síndrome de revascularización extremario. «IV Reunión de Investigación del Hospital Militar Central Gómez-Ulla». Madrid, mayo de 1987.
13. DIAGO, M. V.; GONZALEZ, J.; RODRIGUEZ, L.; MARTIN, A.; RODRIGUEZ, S.; VAQUERO, C.: Estudio del efecto de los corticoides sobre el síndrome de revascularización extremario. «IV Reunión de Investigación del Hospital Militar Central Gómez-Ulla». Madrid, mayo de 1987.
14. GONZALEZ, J.; VAQUERO, C.; DIAGO, M. V.; RODRIGUEZ, L.: Estudio de las alteraciones hemodinámicas consecutivas al síndrome de revascularización extremario. «1ª Reunión Internacional de la Sociedad Centro de Angiología y Cirugía Vascular». Madrid, abril de 1987.
15. HUTTON, M.; RHODES, R. S.; CHAPMAN, G.: The lowering of post-ischemic compartment pressures with mannitol. «J. Surg. Res.», 32: 239-242, 1982.
16. NGHIA, M. VO; LEFEMINE, A. A.: Abscess of the lower leg anterior compartment and osteomyelitis: a complication of failed revascularization: a case report. «Vasc. Surg.», 20: 256-259, 1986.
17. RALPH, G.: Muscle transposition in lesions of the ischemic leg. «Am. J. Surg.», 145: 658-660, 1983.