

11209  
2 of 3



# Universidad Nacional Autónoma de México

FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

EMBOLECTOMIA EN LA OCLUSION ARTERIAL AGUDA  
REVISION BIBLIOGRAFICA Y CASUISTICA EN 22 CASOS

## T E S I S

Para obtener el Título de Postgrado en  
CIRUGIA GENERAL

presenta

**DR. FCO. RAFAEL EDGAR CUEVAS GARCIA**

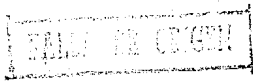
Titular del Curso

Dr. Rubén Ramos Salinas

Consultor

Dr. Raúl Alfredo Alvarez Tostado

MEXICO 1983





Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## I N D I C E

	Pág.
1.- CONSIDERACIONES HISTORICAS .....	1
2.- INCIDENCIA Y ETIOLOGIA .....	2
3.- FISIOPATOLOGIA .....	4
4.- CUADRO CLINICO Y DIAGNOSTICO .....	7
EMBOLIAS CARDIOARTERIALES .....	7
ARTERIOARTERIALES .....	11
5.- DIAGNOSTICO DIFERENCIAL .....	14
6.- PRINCIPIOS GENERALES DE MANEJO .....	15
7.- TERAPIA PREOPERATORIA .....	20
8.- INDICACIONES PARA CIRUGIA .....	23
9.- TECNICAS DE EMBOLECTOMIA .....	27
10.- PROCEDIMIENTO QUIRURGICO .....	30
11.- VARIACIONES SEGUN OTRAS LOCALIZACIONES .....	36
12.- PROCEDIMIENTOS Y PADECIMIENTOS ADJUNTOS .....	38
13.- CUIDADOS PREOPERATORIOS .....	44
14.- REVISION CASUISTICA .....	46
15.- COMENTARIOS Y CONCLUSIONES .....	53
16.- GRAFICAS Y TABLAS .....	57
17.- BIBLIOGRAFIA .....	66

## CONSIDERACIONES HISTORICAS

John Hunter sugirió la embolectomía en el tratamiento de las oclusiones arteriales, realizándola por vez primera en 1868 y no fué sino hasta 1910, cuando Lahey tuvo éxito con el procedimiento en aproximadamente 18% de casos. Años más tarde Key hacía énfasis en la formación de trombosis distal a un émbolo, como causa de mayor morbilidad y elevada mortalidad, lo que posiblemente originó la técnica de flujo invertido que LUND reportó en 1930 para la extracción de coágulos suaves de las arterias braquial y axilar. La introducción de la heparina en los años 40 por Murray, fue otro importante avance en el manejo de la embolia arterial, quien además hizo énfasis en la importancia del diagnóstico temprano, el manejo quirúrgico directo y la utilización de anticoagulantes en el postoperatorio. En la siguiente década se pregonó un manejo más directo y agresivo para la remoción de trombos, describiéndose numerosos métodos y artefactos: la venda de Esmarch por Keeley y Rooney; el alambre en forma de sacacorchos ideado por Shaw para remover los trombos distales adheridos, y una clase especial de alambre parecido al venotomo con una cabeza en forma de oliva, para extraer los émbolos en "sillas de montar". (4)

Con la combinación de la angiografía quirúrgica y el -

catéter de globo desarrollado por Fogarty en 1963, la viabilidad de la extremidad afectada puede preservarse bien en casi el 90% de los pacientes si la operación se realiza antes de que los músculos se encuentren necróticos, no importando si el émbolo lleva -- tres horas o tres días en el sitio de obstrucción. (11)

#### INCIDENCIA Y ETIOLOGIA

Las causas más frecuentes de oclusión arterial aguda - son la embolia y la trombosis in situ (13). Se habla de embolización cardioarterial cuando el émbolo se origina en el corazón, y- de embolización arterioarterial, cuando se forma a partir de una arteria aterosclerosa, alojándose en las tributarias distales.

Del 80 al 90% de los casos (13) el émbolo se origina en el corazón por estenosis mitral, fibrilación auricular o infarto micárdico. (11,13)

En la estenosis mitral el émbolo se origina de trombos que se han formado en la aurícula izquierda debido a la restricción del flujo sanguíneo a través de la válvula mitral estenótica.

La fibrilación auricular aumenta la posibilidad de embolismo en la estenosis mitral reumática, y se reporta con mayor frecuencia en la aterosclerosis, con o sin estenosis mitral, en el anciano. (11,13).

Posterior a un infarto miocárdico, el émbolo puede originarse de trombos murales formados en la superficie endocárdica. La comisurotomía mitral, la resección de aneurismas ventriculares o el reemplazo de prótesis valvulares pueden también ocasionar embolias arteriales (13).

Otras causas, menos comunes incluyen: émbolos paradójicos, endocarditis bacteriana, trombos murales en subclavia, -- aneurismas de la aorta o poplítea, mixoma auricular, lupus eritematoso y traumatismos torácicos. En el 4-5% de los casos, la -- causa no es definible (6.11).

La "introducción" de porciones de émbolos en otras arterias, observada ocasionalmente durante la extracción con el catéter de balón, es un peligro que debe tenerse en mente al utilizar esta técnica. El aumento de personas de edad avanzada con corazones ateroscleróticos y el mayor número de cirugías cardiovasculares con complicaciones embólicas se combina para aumentar el problema arterial periférico.

Muy raro es el émbolo paradójico que se origina de un trombo venoso y es transportado a la circulación arterial periférica a través de un defecto septal con un cortocircuito de derecha a izquierda.

El sitio donde más frecuentemente se alojan los émbolo -

los es la bifurcación de la arteria femoral común; y las principales causas de muerte, cuando se presenta, son cardíacas: falla cardíaca o insuficiencia congestiva. En segundo lugar está el embolismo pulmonar. (1) Debe mencionarse que los émbolos localizados en aorta y carótida cursan con el peor pronóstico. (6)

#### FISIOPATOLOGIA

La mayoría de los émbolos son expelidos del corazón -- alojándose en las extremidades inferiores en el 70% de los casos, en la circulación cerebral en el 20-25% y en la renal o mesentérica en el 5-10%. (11)

El tamaño y número de los émbolos está en relación con el pronóstico y mortalidad. En estudios experimentales se comprobaron los siguientes movimientos específicos del émbolo de origen cardíaco. (1) Oscilación, durante la sístole y la diástole; giro dentro de la aurícula hasta pasar al ventrículo; regurgitación entre el ventrículo y la aurícula; fragmentación intracardiaca, con embolización subsecuente, en especial de émbolos -- grandes no pudiendo precisar su dirección o destino.

Generalmente se alojan en la bifurcación de una arteria mayor, sitio donde se reduce bruscamente su diámetro, más --

comunmente en la bifurcación de la aorta abdominal, de las --  
iliacas primitivas, femoral común y poplíteas (11)

Sin tomar en cuenta la fuente o estructura histológica de un émbolo, la localización e impactación es lo que determina -- la viabilidad de la extremidad, incluyendo la propagación del -- trombo distal al émbolo. (3,11) El embolismo es un padecimiento más común en pacientes ancianos y graves con enfermedades generales múltiples. (12)

La embolia arterial provoca una oclusión arterial aguda que se manifiesta fisiológicamente por severa isquemia tisular. Dependiendo de la arteria afectada, si la embolia no es -- tratada, la oclusión progresa provocando gangrena en cerca del -- 50% de los casos. Las manifestaciones tempranas de isquemia (neuros periféricos) son dolor, parestesias y parálisis; la necrosis se inicia de 4 a 6 horas posteriores a la instalación de -- la isquemia, hecho que varía de acuerdo al tamaño de la arteria -- ocluida, su circulación colateral, la presión sanguínea y la -- temperatura. (11) En la porción distal al émbolo, el flujo se -- disminuye y lentifica, iniciándose una trombosos distal y eventualmente la estasis circulatoria se complica por una gran flebotrombosis. (3)

Es posible reconocer el grado de alteraciones metabólicas



cas en el tejido isquémico para diferenciarlo del normal, lo -- que facilita la valoración del manejo de la embolia o trombosis arterial aguda. De acuerdo al grado de isquemia, habrá una mayor o menor tendencia a la acidosis metabólica, con disminución del contenido de oxígeno, aumento en la coagulación sanguínea y desequilibrio electrolítico.

De acuerdo a la intensidad del síndrome isquémico se han formado tres grupos: en el primer grupo ocurren síntomas de alteración en el flujo sanguíneo (isquemia relativa); en el segundo grupo se presenta dolor severo y perdurable, ausencia de sensibilidad y alteraciones motoras (isquemia absoluta): y en el tercero existe necrosis tisular irreversible (gangrena).

Una vez restaurado el flujo sanguíneo en las extremidades, el balance ácido-base y el contenido de oxígeno de la sangre venosa de los miembros isquémica retorna a lo normal en 1 a 3 días. Cuando no es posible restaurar la circulación sanguínea, sino tan sólo mejorarla un poco, el balance ácido-base se normaliza en 7 a 14 días.

Se han realizado innumerables estudios en los que la acidosis metabólica se trata con carbonato de sodio hidrogenado. La terapéutica fibrinolítica y anticoagulante disminuye y previene la formación de trombosis, mejorando la circulación sanguí

nea periférica. Los resultados del tratamiento quirúrgico, comparado con el médico, han sido siempre superiores. (10)

## CUADRO CLINICO Y DIAGNOSTICO

### EMBOLIAS CARDIOARTERIALES

Las embolias de arterias periféricas generalmente se asocian con padecimientos cardiacos, arteroescleróticos o reumáticos. Los émbolos pueden originarse de la aurícula izquierda cuando hay fibrilación auricular, del endocardio ventricular -- después de un infarto meocárdico, o de las válvulas mitral o aórtica en presencia de valvulopatía. La embolización generalmente se asocia con un cambio en la frecuencia o ritmo cardiaco. El diagnóstico y la localización del émbolo son posibles por los -- simples hallazgos clínicos, pudiendo la arteriografía ser útil -- para una exacta localización. El émbolo debe removerse tan pronto sea posible para prevenir la trombosis distal. (13)

La embolización arterial ocurre más frecuentemente como resultado de otro padecimiento, por lo que debe considerársele como una complicación más que entidad patológica. (8).

La oclusión aguda generalmente aparece sin síntomas -- que nos prevengan. El rápido diagnóstico puede realizarse sólo-

si el cuadro clínico es prontamente reconocido y se tiene siempre en mente, lo que es esencial para el éxito de la terapéutica, porque 4 a 8 horas después, la necrosis isquémica de los -- músculos afectados puede ser irreversible. Un aspecto adicional que nos enfatiza la importancia del factor tiempo es la tendencia del trombo a desarrollarse en las arterias distalmente al -- punto de oclusión. Si la isquemia persiste, finalmente se desarrolla una trombosis distal de las arterias. Si la isquemia perdura aún más, tendremos trombosis del sistema venoso, haciendo -- imposible el tratamiento quirúrgico.

Existen cinco aspectos predominantes en el cuadro clínico de la oclusión arterial aguda: dolor, parálisis, palidez -- parestesia y ausencia de pulsos (11).

El diagnóstico se realiza por el típico cuadro clínico de instalación brusca de dolor, hipotermia, entumecimiento e hiperestesia. El dolor se encuentra en el 75-80% de los casos, -- representando la instalación de la isquemia. Algunas veces su -- aparición es gradual o incluso se encuentra ausente. Es seguido de frialdad, palidez, entumecimiento y grados variables de parálisis. El signo físico más importante para establecer el diagnóstico de oclusión arterial súbita es la ausencia o alteración -- severa de los pulsos en arterias que se sabía o presumía con pulsaciones previas palpables. (13)

El diagnóstico no es compatible si existen pulsaciones palpables normales a lo largo de la extremidad. La parálisis y las parestesias son los síntomas más importantes para evaluar la severidad de la oclusión arterial. Las terminaciones nerviosas periféricas son los tejidos más sensibles a la anoxia en una extremidad. Si hay parálisis y parestesias casi seguramente se desarrollará gangrena, mientras que por el contrario, si las funciones motoras y sensitivas se conservan intactas, aunque existan signos de isquemia, no habrá gangrena. Una extremidad paralizada y anestesiada presentará gangrena en la mayoría de los casos en un lapso de 6 a 8 horas. La palidez es un signo de menor importancia, representando grados variables de compromiso circulatorio. Puede asociarse la sensación de frío. La ausencia de pulsos confirma el diagnóstico, pudiendo ser útil el uso del -- oscilómetro o el dopler ultrasónico. (11)

Al examen físico, además de palidez y frío encontraremos colapso de las venas periféricas, estando ausente el pulso a nivel del sitio de oclusión. Ordinariamente el proceso isquémico se desarrolla una articulación más abajo del sitio de oclusión. Poco después de la instalación de isquemia, los músculos se encuentran de consistencia suave, al continuar la isquemia, aparece edema y hay progresión a la necrosis y finalmente al rigor mortis.

Un aspecto adicional importante del examen físico es - el estudio del área cardiaca para detectar un posible padecimiento primario. (11)

Generalmente no existe oclusión aguda si los pulsos -- son normales, excepto en raros casos, como la oclusión distal - de muñecas o tobillos con embolización ateromatosa o en la arteritis asociada a padecimientos de la colágena. (13) En ocasiones se puede palpar un pulso exagerado, transmitido proximal-- mente a la oclusión y que confunde el cuadro. Son comunes los - síntomas atípicos y poco dramáticos, lo que explica que la oclusión se sospeche en menos de la mitad de los casos.

Una vez formulado el diagnóstico, debemos determinar - el nivel de oclusión y diferenciar, si es posible, entre embolia y trombosis in situ. Los émbolos generalmente se alojan en las bifurcaciones, donde el calibre arterial se reduce súbitamente. - El sitio de oclusión es distal al punto más lejano de palpación - del pulso y proximal a la línea en que la temperatura cambia de - baja a normal y a la zona de hiperestesia. Cuando la oclusión - arterial súbita ocurre en presencia de un padecimiento cardiaco, especialmente fibrilación auricular, es casi seguro que sea debida a embolización. Debe también considerarse la posibilidad de - infarto miocárdico reciente. Cuando la oclusión se presenta en -

ausencia de cardiopatía y con el antecedente de enfermedad oclusiva arterial crónica, puede generalmente atribuirse a trombo--  
 sis in situ. Si no podemos determinar la etiología, de todos mo--  
 dos el tratamiento es el mismo. (13)

#### EMBOLIAS ARTERIOARTERIALES

En las extremidades inferiores la instalación brusca -  
 de isquemia del pie y tobillo da lugar al llamado "síndrome del-  
 tobillo azul", con mínima o nula alteración de los pulsos peri-  
 féricos, se ha visto que esto es debido a la presencia de diminú-  
 tos microémbolos. Fisiopatológicamente el proceso básico parece  
 ser la ulceración de una placa aterosclerosa con liberación de --  
 diminutos fragmentos de residuos aterosclerosos a la circulación--  
 (11)

La repentina interrupción del flujo sanguíneo a través  
 de una arteria mayor en una extremidad resulta en isquemia aguda  
 de los tejidos. Si existe adecuada circulación colateral es posi-  
 ble una recuperación completa, pero en caso contrario, la isque-  
 mia progresará a necrosis y gangrena. En la mayoría de los casos  
 el miembro afectado sobrevivirá, con cambios isquémicos residua-  
 les, tales como neuropatía isquémica y claudicación intermiten-  
 te. La necrosis de los músculos del compartimiento anterior - -

(síndrome) es una entidad residual importante pero poco común. - Cuando la isquemia es muy severa, el endotelio venoso se daña y en dos o tres días tendremos signos de tromboflebitis. (3)

Cuando un tronco arterial mayor se ocluye, inicialmente tenemos espasmo arterial reflejo, proximal y distal al sitio de oclusión, si se prolonga, habrá daño en el endotelio, lo que favorece el depósito de trombos en los canales colaterales. - (3)

En el síndrome del "tobillo azul", los émbolos generalmente provenientes de la aorta torácica distal, provocan severa isquemia de tobillos y pies, bilateralmente, en asociación con insuficiencia renal. El diagnóstico puede sospecharse por los hallazgos combinados de isquemia severa de un oratejo y pulsos palpables. Es crucial determinar la fuente de los émbolos, ya que en muchos casos la corrección puede ser quirúrgica, frecuentemente mediante una simple endarterectomía. Es necesario contar con estudios angiográficos adecuados. El tratamiento consiste en la reconstrucción arterial del segmento aterosclerótico ya sea por endarterectomía o reemplazo con un injerto o prótesis. (11)

La trombosis local súbita de una arteria generalmente ocurre en el sitio donde se encuentra una placa aterosclerosa. -

En ocasiones la trombosis arterial súbita es el primer signo clínico de aterosclerosis periférica, pero más frecuentemente ocurre como una complicación inesperada de la arterosclerosis obliterante sintomática. Se ha demostrado un aumento en la generación tromboelastínica en aproximadamente 70% de los pacientes -- con oclusión arterial súbita como resultado de arterosclerosis-obliterante indicando que la hipercoagulabilidad sanguínea puede tener un papel importante.

La trombosis arterial aguda puede resultar como complicación de tromboangiítis obliterante, poliarteritis nodosa, lupus eritematoso y escleroderma.

También puede presentarse durante estados fisiopatológicos anormales como deshidratación, anemia, hipotensión, stress, estasis, infecciones agudas, carcinomatosis, colitis ulcerativa crónica, policitemia vera, insuficiencia cardíaca congestiva o cualquier padecimiento crónico debilitante. Otras causas incluyen la ligadura arterial inadvertida o intencional, e inyecciones intraarteriales accidentales. Existen reportes de oclusión arterial aguda después de circulación extracorpórea y cateterizaciones arteriales. También los traumatismos arteriales pueden ocasionar trombosis. (3)



## DIAGNOSTICO DIFERENCIAL

La aparición abrupta de dolor, entumecimiento e hipotermia, solos o combinados, o gradualmente en el transcurso de varias horas, con disminución o no de pulsaciones arteriales, nos debe hacer sospechar el diagnóstico a menos que exista alguna otra causa aparente. (13)

Es axiomático que la oclusión arterial súbita perse, nunca produce edema, lo que sirve para diferenciarla de la tromboflebitis aguda, ocasionalmente las etapas iniciales de la tromboflebitis aguda profunda se acompañan de tal grado de vasoespasmó y dolor que el diagnóstico se dificulta (6,11)

La simultánea desaparición de los pulsos arteriales y la aparición de síntomas de isquemia es útil para hacer la diferenciación con osteoartritis, neuropatía, protrusión de disco lumbar y otras condiciones locales que provocan dolor y/o parestesia en las extremidades.

Otros signos a considerar son la palidez, cianosis, temperatura y colapso de venas superficiales. (11) En ocasiones la diferenciación con una trombosis arterial es difícil (6). La condición más fácilmente confundible con un émbolo arterial es la trombosis aguda de una arteria previamente afectada con aterosclerosis. (11) La aterosclerosis generalmente se presenta

en pacientes de edad avanzada, con sintomatología crónica de isquemia y signos tales como pérdida del vello en tobillos y pies, atrofia de piel y uñas. No existe cardiopatía que pudiera originar en émbolo arterial. A veces el diagnóstico diferencial es difícil y aún imposible, pudiendo confundirse rara vez la tromboflebitis aguda extensa con un émbolo; y aún más raramente el aneurisma agudo disecante de la aorta torácica con obliteración de pulsos periféricos, puede sugerir émbolos periféricos múltiples. El diagnóstico puede confirmarse con la historia clínica y los hallazgos físicos. Deben realizarse electrocardiograma y placas de torax para evaluar la presencia de cardiopatía. Si hay retraso para efectuar angiografía por más de 4 a 6 horas, debe omitirse. (11)

#### PRINCIPIOS GENERALES DE MANEJO

Siempre será de actualidad en cirugía vascular el manejo de la oclusión aguda de la aorta y de sus ramas. La oclusión de estas arterias se acompaña de alteraciones metabólicas en los tejidos. Si se controla en forma temprana, 4 a 6 horas después de iniciada, la alteración metabólica del tejido isquémico será menor y mejor el resultado. (10,11)

La oclusión arterial aguda no tratada, será causa de -

gangrena en el 50% de los casos y aproximadamente el 40% de estos pacientes no tratados mueren por avanzada edad y cardiopatías severas. (13)

Los principios del tratamiento de la oclusión arterial aguda son: 1) control del padecimiento primario, 2) mejorar el estado general, 3) la remoción temprana del émbolo o trombo, - 4) el provocar retardo en la formación y evacuar tempranamente - el trombo de propagación distal y 5) la prevención de émbolos - o trombos recurrentes con el fin de restaurar la circulación y - preservar la viabilidad de las extremidades isquémicas.

A pesar de que el resultado de la remoción tardía del émbolo y trombos no sea tan bueno, existen grupos que la efectúan aún después de 48 hrs. o más de instalada la oclusión. Tomando en cuenta los signos y síntomas de viabilidad de la extremidad, mejorarán los resultados.

En general, la mayoría de los émbolos arteriales accesibles y trombos, son mejor manejados por cirugía teniendo en cuenta el tiempo de oclusión y grado de isquemia de la extremidad.

El manejo conservador debe utilizarse en los casos en que por malas condiciones generales se contraíndique el procedimiento quirúrgico.

Casi no hay diferencias notorias en el resultado del tratamiento quirúrgico en los casos de trombosis aguda y embolia (10).

Cuando el paciente se presenta con oclusión embólica aguda, debe asumirse que tiene un padecimiento primario importante. Deberá iniciarse la terapéutica apropiada mientras se prepara el quirófano para intervención de urgencia. Se requiere del control intensivo apropiado cuando existe insuficiencia cardiaca congestiva, choque cardiogénico y arritmias importantes, debiendo colocarse además un catéter en vena cava superior o aurícula derecha para control de PVC. Una vez obtenidas las muestras de sangre basales (BHQS, coagulación y pruebas cruzadas) se recomienda la administración de heparina una vez hecho el diagnóstico, siendo esto básico además de la embolectomía temprana. (9)

La embolectomía puede estar contraindicada si el paciente está moribundo, o si ya se estableció la gangrena, en este caso estará indicada la amputación. En ocasiones, aún en presencia de gangrena distal irreversible, es importante intentar la revascularización de la extremidad para hacer más distal el nivel de amputación y asegurar una correcta cicatrización, debiendo reheparinizarse al paciente, para prevenir la trombosis distal, tratando además las arritmias, choque e insuficien

cia cardiaca, evitando los retardos. Si se considera necesario podrá efectuarse arteriografía en la sala de operaciones. (6)

El uso de anticoagulantes da un mejor pronóstico tanto de vida como de la extremidad, porque ayuda a prevenir el tromboembolismo recurrente, en especial en las cardiopatías embolígenas, que puedan provocar una trombosis cerebral inhabilitante o fatal. (7,13)

La supervivencia de la extremidad varía de 62% a 96% - y la mortalidad del 12% al 28% sin utilizar catéter de embolectomía o anticoagulantes.

Algunos autores recomiendan explorar arteria y vena durante la embolectomía, con heparinización postoperatoria en pacientes de edad avanzada con isquemia masiva de extremidades inferiores debido a que presentan una mayor proporción de complicaciones pulmonares secundarias a émbolos de agregados fibrinoplaquetarios y trombos gruesos que se originan en el lado venoso - del lecho vascular isquémico. El pronóstico empeora para la supervivencia de la extremidad en la trombosis comparada con el embolismo y mejora entre más distal es el sitio de oclusión.

El objeto de la intervención quirúrgica por embolia arterial consiste en restablecer la circulación periférica a su -

estado previo a la oclusión. La valoración se basa en el restablecimiento de los pulsos, alivio de los síntomas y retorno al color y temperatura normales. Esta valoración del tratamiento se efectúa mejor tomando en cuenta cifras de mortalidad y amputación. (12)

La posibilidad de conservar una extremidad viable y funcional después de la oclusión arterial aguda debe sobrepasar 90% y se relacionará desde luego con la existencia o no de isquemia avanzada. Es el estado de la extremidad y no la duración de la oclusión la determinante primaria de la viabilidad.

Un dato físico, causa de preocupación después de una embolotamía, es la presencia de pulso del tipo martillo de agua, al parecer más intenso de lo normal, y que se relaciona con elevada frecuencia de reclusión. El reconocimiento y corrección de la causa de la embolia es un aspecto importante en la atención de estos pacientes.

La mortalidad no guarda relación con la intervención en sí, sino con la cardiopatía u otro padecimiento subyacente. (8,16) El avance más importante en los últimos años ha sido la técnica con el catéter o balón de Fogarty. Durante el tratamiento es importante mantener en mente la posibilidad de embolias múltiples, usualmente en bifurcaciones sucesivas, y que la arte-

riografía muchas veces falla para la detección de émbolos distales, siendo el vaso más frecuentemente afectado la arteria femoral. (8,9)

Se ha notado en los últimos años una mayor relación de oclusiones con el infarto de miocardio, siendo la segunda causa más frecuente productora de émbolos.

#### TERAPIA PREOPERATORIA

Una vez más conviene mencionar que debe tenerse siempre en mente la existencia de una cardiopatía subyacente importante en los pacientes que sufran oclusión embólica aguda. El tratamiento se inicia mientras se efectúa la preparación urgente para operación. Con la presencia de embolia en una extremidad, deberá sospecharse la posibilidad de embolias simultáneas hacia las arterias mesentéricas o renales. (12)

Tan pronto como se realiza el diagnóstico, debe administrarse heparina sódica intravenosa, a menos que existan fuertes contraindicaciones para su uso. Esto es útil para prevenir o retardar el desarrollo de trombo distal al émbolo hasta que éste pueda removerse. (3,11,13).

La anticoagulación debe mantenerse hasta poco antes de iniciar la operación. Para una pronta anticoagulación se administran 5000 USP de heparina sódica sin diluir, intravenosa, repitiendo esta dosis cada 3-4 horas. En los pacientes no sujetos a operación pueden administrarse 15000 a 20000 unidades subcutáneas, repitiendo la inyección cuando el tiempo de coagulación cae por debajo del doble del valor testigo previo al tratamiento. (7)

Otros autores utilizan 50-100 mg. de heparina intravenosa cada 3-6 horas dependiendo del tiempo de coagulación. (11)

El bloqueo simpático lumbar es de dudoso valor y no puede realizarse con seguridad si hay anticoagulación sistémica. Otras medidas son de poco valor. La administración de anticoagulantes cumarínicos puede iniciarse tan pronto se decida no realizar tratamiento quirúrgico y la heparina puede descontinuarse cuando el tiempo de protrombina se encuentra en rangos terapéuticos. La terapia anticoagulante se contraíndica si la oclusión arterial aguda es debida a aneurisma disecante o embolización ateromatosa. (13)

Además de la anticoagulación debe aliviarse el dolor y el espasmo arterial. El apropiado bloqueo de ganglios simpáticos ha sido mencionado como parte del tratamiento de la oclusión



arterial aguda. Si se realiza debe efectuarse antes de administrar heparina y no debe repetirse durante la anticoagulación por el riesgo de sangrado. El segundo procedimiento es más importante y por tal motivo la anticoagulación no debe ser pospuesta con el propósito de realizar el primero.

Es recomendable también colocar al paciente en posición de fowler, aplicar vasodilatadores intravenosos y el uso de enzimas fibrinolíticas (cuya efectividad aún no se comprueba). Otros factores cuya utilidad también se encuentra en estudio son el oxígeno hiperbárico y el dextrán de bajo peso molecular.

En pacientes con embolia arterial sistémica debe encontrarse la fuente y tratar de corregirla. Cuando esto último no puede conseguirse, el paciente debe permanecer con anticoagulación oral por tiempo prolongado. Estudios recientes demuestran que algunas drogas como la aspirina y el dipiridamol pueden tener un efecto preventivo mayor que el de los anticoagulantes.

La hipotermia de una extremidad se contraindica mientras haya esperanza de salvarla y se recomienda cuando la amputación es inevitable pero las condiciones del paciente retardan el procedimiento, ya que se disminuye el dolor y se retarda la absorción de toxinas. Debe enfatizarse que la elevación de la extremidad isquémica y la aplicación de calor se contraindican y pueden faci-

litar la gangrena.

INDICACIONES PARA CIRUGIA Y SIGNIFICADO  
DE LOS HALLAZGOS CLINICOS

El procedimiento quirúrgico debe planearse en base a la influencia que la anestesia y la operación tengan sobre el padecimiento cardiaco. La urgencia de una embolectomía arterial puede ser estimada con facilidad por la presencia de parálisis y anestesia. Una indicación poco usual para no intervenir quirúrgicamente ocurre cuando existe un émbolo migratorio. (11) En un estudio realizado por Spencer (5) el tiempo transcurrido entre el embolismo y la embolectomía varió de 8 horas a 21 días. El tiempo por si solo no previno el éxito de la embolectomía aunque tuvo considerable importancia respecto al desarrollo de trombosis distal secundaria. Olwin, Shaw, Crawford, De Bakey, Haimovici, Shumacker, Jacobson y Brock han comentado la posibilidad de éxito con la embolectomía tardía. No existe una perfecta correlación entre la duración de los síntomas y el éxito de la embolectomía.

Los síntomas usuales de la insuficiencia arterial aguda son dolor, palidez, parálisis y parestesia. Un músculo gastrocnemio suave a la palpación, indica que no se ha desarrollado necrosis isquémica muscular. La presencia de suavidad a la palpación en los músculos de la pantorrilla fue la guía objetiva más crítica

ca acerca de si la embolectomía podría o no ser exitosa. Un gastrocnemio, rígido, inmóvil, con el pie en contractura de flexión, indica que ha ocurrido necrosis tisular y que las posibilidades de una embolectomía satisfactoria son remotas. Podemos sospechar la existencia y remover trombos en el árbol arterial distal cuando - obtengamos un pobre flujo de retorno pudiendo efectuar la localización exacta por medio de arteriografía. La trombosis arterial extensa es incompatible con la supervivencia tisular. El hecho - de que la remoción de los trombos restaure el pulso y la viabilidad tisular indica que los trombos no se extendían a las pequeñas tributarias arteriales lo que además se confirma por la persistencia de suavidad muscular y ausencia de rigor mortis.

En el estudio realizado por Crawford (2), los trombos - distales se removieron por una combinación de instrumentación e irrigación anterógrada y retrógrada, siendo la arteriografía de - gran utilidad para la exacta localización de trombos. Cuando - la extremidad se encuentra viable, la embolectomía, si falla, - es debido generalmente a extracción inadecuada de trombos distales en el árbol arterial mayor y no debido a pequeños trombos -- inaccesibles en las tributarias pequeñas.

Se habla de embolectomía tardía o diferida, cuando los pacientes son operados 48 o más horas después de ocurrido el em-

bolismo. Podemos obtener éxito con la embolectomía realizada - días o semanas después siempre y cuando la extremidad se encuentre viable o potencialmente lo está (6).

En las últimas dos décadas se han introducido numerosas innovaciones terapéuticas en el manejo del embolismo periférico, una de las más significativas es la aceptación general de la tesis de que la remoción quirúrgica temprana de los émbolos es el tratamiento primario de elección en la mayoría de los casos más que la terapéutica heroica o "salvaje" una vez que han fallado medidas anticuadas. Debe administrarse heparina tan pronto reconocemos la existencia de embolismo y durante y después de la embolectomía. La heparina tiende a prevenir la propagación distal del trombo. Barker, Rosato y Roberts han señalado que la heparina puede inducir aglutinación plaquetaria en el endotelio ulcerado y por tanto, ser responsable de embolización en algunos casos. No obstante esto, la heparina continúa siendo una importante arma terapéutica. Las técnicas del flujo retrógrado se desarrollaron para limpiar de trombos la vasculatura distal, sin embargo han sido grandemente superadas por el catéter de balón. La embolectomía tardía o la cirugía realizada después de 40 horas o más de la ocurrencia del embolismo fueron descritas como un concepto práctico en casos en los que la extremidad estaba aún viable o potencialmente lo era.

El más importante avance, por sí solo, en el manejo del embolismo durante la década anterior ha sido el catéter de balón. Aún en pacientes extremadamente enfermos podemos remover con éxito émbolos de la aorta y arterias ilíacas a través de la femoral utilizando anestesia local. La mortalidad postembolectomía es principalmente de origen cardíaco, especialmente por insuficiencia cardíaca congestiva.

Una causa frecuente de muerte es el embolismo pulmonar. Stallones revisó este problema y concluyó que tanto los macro y microémbolos originados por el hecho venoso de una extremidad con embolismo arterial pueden comprometer la función pulmonar. El recomienda la trombectomía venosa en forma concomitante con la arterial en todas las extremidades severamente isquémicas, además de soporte ventilatorio adecuado, en un esfuerzo para reducir la mortalidad y la morbilidad.

La operación puede realizarse a cualquier tiempo después de establecida la patología siempre y cuando tengamos datos de viabilidad de la extremidad.

El obtener éxito con la embolectomía tardía es señal de una adecuada circulación colateral y/o distal. Sin embargo continuamos teniendo mejores resultados con la embolectomía temprana y la causa más frecuente de amputación sigue siendo -

retardo en la cirugía. No es necesario establecer límites arbitrarios de tiempo, sino debemos hasta donde sea posible tratar de realizar la embolectomía en las primeras 24 horas para obtener mejores resultados.

#### TECNICAS DE EMBOLECTOMIA

Los émbolos pueden ser removidos exitosamente de la mayoría de las arterias en cualquier punto que se encuentren -- excepto en las ramas periféricas terminales y aquellas dentro del cráneo. (2)

Un segundo factor limitante para la embolectomía es la alta incidencia de trombosis que ocurre proximal y distalmente a la lesión obstructiva. Por esta razón se había aceptado, hasta fecha reciente, que para tener éxito, el tratamiento quirúrgico debería instituirse dentro de las 8 a 14 horas subsiguientes al accidente y numerosas técnicas fueron descritas.

En 1930 Lerman sugirió lavar el segmento arterial distal con soluciones salinas. Otros métodos sugeridos incluyeron el uso de sondas, tenazas, cucharillas y catéteres. En 1941 Linton describió la "ordeña" retrógrada o masaje de la arteria involucrada utilizada también por LeMan, Millet y Lund (3), Keeley y Rooney sugirieron la ordeña retrógrada utilizan-

do una venda de Esmarch. Olwin reportó remoción de émbolos y del trombo distal por aspiración a través de un catéter y en algunos casos por flujo retrógrado a través de una catéter uretral NO. 5. Shaw también utilizó la técnica de flujo retrógrado además de diseñar un alambre helicoidal para extracción de trombos distales (3)

La técnica de flujo retrógrado de Lerman consiste en insertar un catéter o cánula en la arteria en forma distal a la zona enferma y a través de este instrumento inyectar solución salina fisiológica a presión hacia el émbolo y el trombo o ambos. El coágulo es enviado adelante o atrás hacia una abertura hecha previamente en un segmento de la arteria de tamaño suficiente y que además pueda repararse sin invitar a la formación de trombosis. La impresión actual es que el requisito esencial para una embolectomía con éxito, más que un vaso previamente permeable, es la existencia de viabilidad en la región irrigada por la arteria involucrada, aún más incluso que una oportunidad expresada en término de factor tiempo.

Oconomos reportó el uso de un venotomo especial con cabeza en forma de oliva para la remoción de émbolos en bifurcaciones. (3) Finalmente llegamos al diseño de un catéter intravascular especialmente diseñado, con un balón inflable en la punta distal, de 80 cm. de longitud y de 1 a 3 mm. de diámetro.

La utilidad y efectividad de un instrumento se relaciona con su simplicidad (9). La técnica con sonda de globo es un procedimiento que tiene por propósito evitar la anestesia general, disminuir el trauma quirúrgico y eliminar con eficacia todo el material trombótico de manera sencilla sin tomar en cuenta su localización anatómica. (12). El instrumento se introduce a la arteria y sigue el camino de menor resistencia entre las paredes del trombo y la arteria. El catéter ocasionalmente pasará a través del trombo y del émbolo. Cuando el catéter se ha introducido tan lejos como es posible, el balón se infla con líquido y el catéter se retira con el balón aún inflado, trayendo consigo el trombo distal y el émbolo. La punta del catéter está diseñada de tal manera que el balón se infla inicialmente sólo en una área de 1 cm. a la mitad de la funda de hule. El aumento de resistencia provoca desplazamiento del fluido a la porción no inflada del balón permitiendo al catéter deslizarse a través de las áreas más estrechas sin daño de importancia a la pared vascular. (3)

Experimentos en extremidades de cadáveres han demostrado que es imposible empujar el émbolo en el árbol arterial con la punta de los catéteres ya que la forma y diseño de la punta es tal que el catéter pasa a través de la porción más blanda del émbolo con facilidad o lo hace entre la pared arte-



rial y el émbolo. Con frecuencia el catéter penetra al émbolo y éste es removido sobre el cuerpo del catéter al ser retirado.

Usualmente la arteria femoral es la más afectada en el sitio de su bifurcación en superficial y profunda debido a que es en este punto que el vaso repentinamente se hace más pequeño. La principal complicación de la embolia periférica es la trombo-sis distal. (2).

#### PROCEDIMIENTO QUIRURGICO

Los pacientes que sufren isquemia avanzada y propagación distal extensa del trombo, así como aquellos con enfermedad oclusiva crónica importante constituyen los problemas técnicos más difíciles.

Debido a que como ya se ha mencionado, la arteria femoral es la más comunmente afectada por el padecimiento que nos atañe, describiremos la técnica empleada en esta región señalando posteriormente las variantes que pudiera haber cuando la oclusión sea a otro nivel.

El procedimiento se inicia bajo anestesia local, la cual se prefiere a la general siempre que sea posible. Si una laparatomía es necesaria se utilizará esta última. (6,12) -- aunque es muy raro el tener que entrar a cavidad abdominal pa-

ra una embolectomía o trombectomía aortoiliaca y debe evitarse siempre que sea posible. (11) Es preferible contar con la presencia de un anesthesiólogo. Se prepara la región desde la punta de los dedos hasta el pezón, utilizando la incisión longitudinal sobre el trayecto de la arteria femoral, a nivel inguinal, siendo bilateral cuando se trata de émbolos aórticos e iliacos (6,11,12). De ser posible debemos tomar placas previas y transoperatorias y tener sangre disponible.

La incisión femoral es la vía de acceso a la oclusión embólica sin tomar en cuenta la localización anatómica. (12) Se aislan y rodean con ligaduras las arterias femorales primitiva, superficial y profunda.

Inmediatamente que se localiza y aísla la arteria que contiene el émbolo, debe administrarse 50 mg. de heparina -- intravenosa antes de colocar pinzas vasculares proximal y distal mente al émbolo. (5) Esta anticoagulación sistémica previene en forma efectiva la formación de trombos adicionales durante el procedimiento quirúrgico, lo que es de importancia crítica debido al grave riesgo de embolización distal cuando se restaura el flujo sanguíneo.

Cuando la cirugía se prolonga se administran 25 mg. -- adicionales de heparina cada hora. A pesar de esta hepariniza-

ción el sangrado tisular no es de importancia. Se realiza una arteriotomía sobre el sitio donde se encuentra el émbolo si esto es posible y se remueve éste en forma cuidadosa con una pinza de endarterectomía (6). Si la arteriotomía es distal, se inserta el catéter de Fogarty en dirección proximal. Este catéter debe ser pasado de manera rutinaria en la vasculatura -- distal aún cuando no exista trombosis aparente y el retorno -- sanguíneo sea satisfactorio debido a que con frecuencia encontraremos pequeños fragmentos de émbolos y trombos en los vasos distales. Cuando el émbolo no está cercano al sitio de la incisión, ésta debe realizarse en relación a la bifurcación femoral. (12) Se realiza exploración distal al principio, de manera sistémica en la arteria femoral superficial y profunda utilizando sondas 2F y 3F para el sistema femoral profundo y 3F y 4F para el femoropoplíteo. Si hay incertidumbre en cuanto a la extracción de suficientes coágulos distales, se obtendrán -- arteriografías transoperatorias. Si el catéter no penetra toda la longitud de la extremidad es debido a la posible existencia de una oclusión aterosclerosa que también hará necesaria la toma de arteriografía. (6)

La existencia de material trombótico adicional requiere una segunda incisión en la parte medial de la pierna exponiendo la arteria poplíteo distal y la trifurcación poplíteo. Aquí

se introduce una sonda 2F o 3F por una arteriotomía transversa. La imposibilidad de pasar la sonda 2F más allá del tobillo junto con la existencia de pruebas angiográficas de obstrucción - por detrás de este punto requiere exposición directa de las arterias tibiales anterior y posterior a nivel de esta articulación. (12)

Después de extraer el material trombótico se debe realizar lavado copioso del sistema arterial distal con solución heparinizada. En presencia de isquemia avanzada debemos pensar en la existencia simultánea de oclusión venosa principal. La isquemia avanzada secundaria a oclusión trombótica aguda representa - una urgencia quirúrgica.

El sangrado de retorno es un indicador impreciso de éxito. Si con anterioridad existía severa lesión isquémica la fasciotomía amplia de la envoltura fascial puede ayudar a preservar la viabilidad (11)

En las situaciones en que se reconoce que debe emplearse heparina en el postoperatorio inmediato deben anticiparse las posibles complicaciones de hemorragia y hematoma en los sitios de incisión y emplear drenaje de tipo de vacío. La falta de control inmediato del edema puede dar por resultado reoclusión de la arteria principal requiriendo fasciotomía en aproximadamente

10% de los casos. (12)

Inmediatamente después de restablecida la continuidad arterial en las extremidades con isquemia avanzada pueden ocurrir alteraciones importantes en el balance de electrolitos. La embolectomía puede fallar frecuentemente debido a remoción incompleta de trombos distales. La arteriografía es el método más simple y seguro de evaluar la integridad del árbol distal. (5)

Cuando la arteriotomía se realiza en un pequeño vaso ateroscleroso ya calcificado, puede ser difícil efectuar la arteriografía sin provocar estenosis. En estos casos es recomendable emplear un parche autógeno de vena. Una maniobra adicional utilizada por Fogarty es la inserción simultánea de dos o más catéteres en el árbol distal con objeto de limpiar vasos secundarios. (4)

Las complicaciones (4,12) del uso de la sonda con globo han sido las comunes a todas las técnicas de cateterismo e incluyen disección de placa ateromatosa, separación de la punta de la sonda y perforación vascular. En ocasiones una pequeña porción de la íntima ha sido levantada y extraída con el catéter.

Después de extraer un émbolo arterial mayor, los pulsos distales pueden no retornar por varias horas o incluso días.

Una explicación puede ser la presencia de pequeños coágulos libres. Una observación de utilidad: si el pulso puede ser palpado un cm. o dos en forma distal al sitio de arteriotomía, podemos estar razonablemente seguros que la extremidad retornará a su condición pre-embólica, si el pulso no pasa del sitio de arteriotomía es invariable la existencia de una falla local y a menos -- que se corrija, la extremidad no mejorará. La arteria debe -- ser reabierta, en forma repetida si es necesario, de manera que hallemos la causa de la trombosis. Después de remover el émbolo original algunos trombos distales pueden ser extraídos por compresión digital de la arteria distal seguida de compresión de -- los músculos de la extremidad. (5)

Se piensa que la embolectomía tardía es con frecuencia poco exitosa debido a que los trombos se han propagado a pequeñas arterias tributarias más allá de los límites donde pueden -- ser alcanzadas quirúrgicamente. Se ha visto sin embargo que los coágulos se extienden a las pequeñas e inaccesibles tributarias -- sólo después de que ha ocurrido necrosis muscular. El corolario clínico de tal hipótesis es el ataque quirúrgico vigoroso de -- cualquier extremidad embolizada, no obstante el tiempo transcurrido, mientras no se haya desarrollado necrosis muscular.

VARIACIONES DE LA TECNICA SEGUN OTRAS  
LOCALIZACIONES

Handley fue el primero en intentar desalojar émbolos - a través de arteriotomías distales. Los émbolos aórticos y los trombos distales resultantes pueden ser removidos con mínimo de traumatismo a la íntima de la arteria y el procedimiento puede efectuarse en períodos de tiempo relativamente cortos. (3)

Los trombos distales se remueven por inserción del catéter de embolectomía hacia abajo de la arteria femoral hasta la poplítea. En caso de émbolo poplíteo, la arteria puede alcanzarse a través de una incisión en la cara medial del tercio superior de la pierna. Si las condiciones del paciente son críticas el procedimiento puede efectuarse con anestesia local. (4)

Se realizan incisiones bilaterales simultáneamente sobre el triángulo femoral y se profundiza hasta la arteria femoral común. Las arterias femorales superficiales y profundas son aisladas y referidas y se colocan pinzas arteriales atraumáticas.-- (3) Una incisión de 1 a 1.5 cm. se realiza sobre la bifurcación femoral. Se introduce el catéter hacia la aorta, se infla el balón y se tracciona. Conforme el balón se acerca al sitio de la arteriotomía puede mantenerse inflado con ayuda de una válvula unidireccional tipo Luer Lok. Esto evita el pinzamiento re

petido. Se utilizan catéteres adicionales del tamaño apropiado en las arterias femorales superficial y profunda. Se realiza el mismo procedimiento en ambas extremidades. Antes de suturar debemos estar seguros de la existencia satisfactoria de sangrado retro y anterógrado, y es aconsejable inyectar heparina diluída en el árbol arterial distal. A partir de las ocho horas del postoperatorio se administra heparina manteniendo el tiempo de coagulación de Lee-White en tres veces lo normal. Algunos autores alcanzan la bifurcación aórtica a través de una incisión media abdominal. En pacientes seriamente enfermos puede aprovecharse un abordaje extraperitoneal a través de una incisión obliqua en el flanco izquierdo, obteniendo buena exposición de las arterias ilíacas (5). Tratándose de émbolos en arterias periféricas, la incisión se hace directamente sobre el sitio donde está el émbolo, la presión arterial por sí sola, expulsará en la mayoría de los casos al émbolo. En ocasiones es útil usar un poco de presión digital moderada. Si ninguna de estas maniobras nos proporciona un buen flujo, debe insertarse un catéter proximal. (3)

En presencia de alteración oclusiva crónica importante, en general es aconsejable intentar inicialmente nada más el retorno de la circulación hasta su estado preclusivo agudo. Los procedimientos de reconstrucción definitivos se retrasan -- hasta que sea posible una valoración más completa del paciente.



Los procedimientos definitivos pueden efectuarse - de primera intención si estamos preocupados por la viabilidad - de la extremidad y el paciente era activo antes de sufrir la -- oclusión aguda. (12) En los émbolos de la extremidad superior el tratamiento es idéntico al descrito. En émbolos de la arteria renal, mesentérica y carotídea usamos globos 2F y 4F. El infarto hemorrágico es una complicación frecuente y mortal cuando se intenta extraer émbolos de la circulación cerebral.

#### OTROS PROCEDIMIENTOS

La fasciotomía es un procedimiento adjunto de incalculable valor para ayudar a la supervivencia de una extremidad - con alteración de la circulación distal normal. No importando - el tipo de daño a la extremidad, la fasciotomía temprana puede prevenir la necrosis isquémica del músculo. No en todos los casos podrá ser así. Cuando se realiza tardíamente, no debe esperarse que se reviertan los cambios efectuados resultantes de -- una isquemia ya irreversible. (7)

En ningún caso de muerte la misma se ha atribuido - al procedimiento de fasciotomía, sino al padecimiento subyacente que requirió esta Técnica. No existe un método universal de -- fasciotomía ya que ésta debe adaptarse a las circunstancias de ca-

da caso. Se describirán algunos tipos.

#### FASCIOTOMIA A TRAVES DE UNA INCISION LIMITADA DE PIEL

En la mayoría de los casos la fasciotomía a través de incisiones limitadas de piel, es adecuada y recomendable, ya que provoca menor deformidad y agrega poco al tiempo quirúrgico. La infección es menos frecuente, y no quedan grandes heridas abiertas que pueden ser problemáticas si utilizamos anticoagulantes. La piel no se incide a lo largo de toda la extremidad, sino que a través de dos o tres incisiones limitadas en un plano vertical, se identifica la fascia y se corta totalmente extendiendo la incisión de ésta por debajo de las áreas de piel intacta, dejando la fascia totalmente relajada. Deben evitarse los vendajes compresivos circunferenciales, ya que impiden el propósito de la fasciotomía. El cierre tardío primario puede realizarse con facilidad al quinto o sexto día. Este método debe usarse en forma casi exclusiva para aquellos pacientes con síndrome del compartimiento anterior. Debe usarse en la mayoría de los casos en que se requiere fasciotomía de la extremidad superior excepto cuando existe daño severo o masivo de tejidos blandos en antebrazos y mano.

## FASCIOTOMIA A TRAVES DE INCISIONES AMPLIAS EN LA PIEL

Con esta técnica, la piel se incide en casi toda la longitud de la extremidad. Se acompaña de un elevado índice de complicaciones, pero es necesaria cuando la piel está -- contribuyendo al proceso constrictivo. Debe procurarse efectuar las incisiones en la fascia de tal manera que las estructuras neurovasculares y la zona de reparación vascular o de injerto o ambas no queden abiertas y desprotegidas. Los tendones expuestos también son muy vulnerables y éste es otro punto en contra de este tipo de fasciotomía. Esta técnica es aconsejable cuando la lesión es localizada y se acompaña de inflamación masiva de tejidos blandos preexistente al procedimiento quirúrgico o si se desarrolla durante éste. Es particularmente importante si se asocia con: 1) retraso de varias horas entre la aparición de la lesión y la terapéutica, 2) parálisis o función muy limitada de los músculos tibial posterior, flexor largo de los dedos y flexor largo 3) daño distal de la arteria poplítea ó 4) necrosis muscular en compartimiento anterior o posterior. Cuando existen quemaduras profundas de segundo o tercer grado y severa retracción, la piel contribuye a comprometer la circulación y propiciar la necrosis muscular. En estos casos los cortes en piel deben ser liberales.

Comentando lo anteriormente expuesto, la fasciotomía -  
 aumenta poco el tiempo quirúrgico y si se realiza tempranamente,  
 previene el desarrollo de necrosis isquémica por presión en el -  
 músculo edematoso. Las indicaciones para fasciotomía temprana -  
 son: 1) retardo de varias horas entre la ocurrencia de la le-  
 sión y el restablecimiento del flujo arterial, 2) un período -  
 prolongado de hipotensión o de choque, 3) edema masivo presen-  
 te preoperatoriamente o que se desarrolla durante el acto quirúr-  
 gico, 4) la presencia combinada de lesiones arteriales y veno-  
 sas en vasos de gran calibre, 5) daño masivo asociado de teji-  
 dos blandos (lesión por machacamiento), y 6) si el manejo de-  
 finitivo de la lesión arterial es ligadura o si existe falla pa-  
 tente en la reparación (trombosis).

Si por alguna razón poco usual y especial la arteria -  
 o vena o ambas de calibre mayor en una extremidad deben ser liga-  
 das, la fasciotomía debe siempre incluirse en el tratamiento --  
 inicial.

#### LESIONES VENOSAS

La reparación de una vena debe realizarse siempre -  
 que sea posible. Si una vena mayor debe ser ligada, habrá hi-  
 pertensión venosa transitoria. Si ocurre coagulación intravas-  
 cular y ésta se extiende, puede resultar importante edema que -

compromete la circulación distal.

#### LESION MASIVA DE TEJIDOS BLANDOS (SINDROME DE APLASTAMIENTO).

Los primeros signos presentes son edema masivo y hemorragia ocasional. Con frecuencia existe anestesia de la extremidad y las pulsaciones arteriales periféricas están ausentes, - habiendo además palidez e hipotermia. En estos casos el uso prudente de la fasciotomía puede disminuir significativamente la -- pérdida de extremidades y la morbilidad.

#### FASCIOTOMIA POSTERIOR A EMBOLECTOMIA ARTERIAL

Aunque poco frecuente, ocasionalmente hay necesidad de fasciotomía después de remover un émbolo periférico.

Durante el período de oclusión existe anoxia distal - con aumento de permeabilidad de las paredes capilares. Al restaurarse el flujo sanguíneo puede haber trasudación masiva y extravasación de plasma y líquido extracelular. Este fenómeno es más común en la extremidad inferior: siendo el compartimiento anterior el más vulnerable. En estos casos el edema se relaciona al grado de obstrucción más que con el tiempo transcurrido. La fasciotomía raramente se requiere en este tipo de pacientes. - Se indica si hay edema progresivo en el transcurso de varias ho

ras en el postoperatorio o si la extremidad continúa paralizada y anestesiada.

#### FIEGMASIA CERULEA DOLENS (GANGRENA VENOSA)

La oclusión venosa masiva de la extremidad inferior se caracteriza por un rápido desarrollo de hipertensión venosa con edema difuso de la extremidad e hipovolemia sistémica progresiva. Resulta isquemia distal y la embolectomía temprana es el tratamiento lógico. El drenaje postural y la fasciotomía son medidas coadyuvantes que deben emplearse en forma temprana.

#### REIMPLANTE DE EXTREMIDADES

En procedimientos de reimplante, la fasciotomía protege a la extremidad distal de edema excesivo.

#### SINDROME DEL COMPARTIMIENTO TIBIAL ANTERIOR

Los límites del compartimiento tibial anterior incluyen la membrana tibial interósea, la fibula y la fascia adyacente. La etiología precisa del síndrome permanece aún inexplicable. Hay aumento de presión en este compartimiento en forma secundaria a la oclusión del drenaje venoso o linfático o de ambos, así como, por hemorragia o edema musculares.

### QUEMADURAS CIRCUNFERENCIALES DE LA EXTREMIDAD

El signo más temprano de insuficiencia vascular incapacitante es edema intenso en un área quemada o en áreas distales normales. Puede haber disminución del llenado capilar. En áreas con quemaduras de tercer grado, que usualmente están anestesiadas, el paciente puede quejarse de dolor.

Siempre que se realizan procedimientos de reconstrucción arterial y el aporte sanguíneo mayor de una extremidad tiene que ser sacrificado, la viabilidad dependerá de la circulación colateral, debiendo dirigir nuestros esfuerzos a promover el aumento de flujo colateral.

### CUIDADOS POSTOPERATORIOS

El aspecto más importante de los cuidados postoperatorios es tener la certeza de que la circulación periférica es adecuada. Un pulso palpable es la mejor señal. La persistencia de parálisis o anestesia después de la operación es ominoso. (11)

La terapia anticoagulante debe indicarse a las 6 hrs. del postoperatorio con heparina intravenosa cada 6 horas hasta que el tiempo de protrombina se reduzca al 20% de lo normal y se mantenga así dos o tres días. La continuación de la anticoagulación se realiza con drogas depresoras de la protrombina o anti

vitaminas K (Coumadin o Warfarin sódico) manteniendo como ya se indicó, el tiempo de protrombina en 20-25% de lo normal. -  
 Un mejor índice para la administración de heparina es el tiempo de coagulación de Lee-White explicado en párrafos anteriores. -  
 (4,6,11)

La necesidad de heparina en el postoperatorio debe individualizarse. Una de las indicaciones es la posible existencia de trombosis venosas simultáneas y embolización después de infarto agudo de miocardio. Los aspectos específicos se relacionarán con el estado patológico subyacente causante del émbolo, - la existencia o falta de alteración cardiaca importante y la - - existencia o ausencia de enfermedades acompañantes importantes. -  
 (12)

Puede utilizarse papaverina o lidocaína para disminuir el vaso espasmo de la vasculatura distal. Los bloqueos simpáticos no son ya usados pre o postoperatoriamente. La fasciotomía puede estar indicada en casos de edema importante. Concomitantemente debe llevarse un apropiado manejo cardiaco. (6) Los pacientes con fibrilación auricular intratable deben permanecer en constante anticoagulación. Aquellos con estenosis mitral deben tener una valvulotomía o reemplazo mitral cuanto antes. Aquellos con infarto miocárdico deben recibir anticoagulantes por varias semanas. La antibioticoterapia (penicilina o meticilina) -



se inicia al tiempo de la operación y se continúa por 2 a 4 días.

(11) Cranley y Krause) Realizaron un estudio de diez años en 190 pacientes con 214 embolias arteriales mayores. El origen del émbolo estuvo en corazón en 91%, y se confirmó fibrilación auricular en 83%. El sitio donde se alojó el émbolo fue la extremidad inferior en 87%.

La mortalidad total fue de 27%. Las embolectomías tar días tuvieron el mayor índice de mejoría (91%), previniendo en forma importante las amputaciones medias o altas. (4)

#### REVISION CASUISTICA

##### OBJETIVO.

Durante la elaboración del presente trabajo se pretendió principalmente brindar enseñanza al personal de médicos resi dentes, para poder valorar adecuadamente el cuadro clínico, tra tamiento y evolución de este padecimiento, estableciendo la importancia de conocer y diagnosticar a tiempo la existencia de -- oclusión arterial aguda.

Revisando series publicadas se trató de unificar rite rios para evaluar los métodos de diagnóstico clínico y tratamien to, determinando su utilidad para la preservación de la vida y -

la función cuando se lleva una sistematización.

#### MATERIAL Y METODO

Las observaciones se realizaron en un hospital general de reciente apertura. Todos los pacientes fueron detectados en el servicio de urgencias y vistos primeramente por personal médico ajeno al servicio de cirugía pero en estrecha colaboración con el mismo.

No siempre el cuadro de oclusión arterial fue el motivo primero de consulta por parte de los pacientes, sino que acudieron por un padecimiento primario generalmente de tipo cardiopulmonar. En la integración del diagnóstico y tratamiento se siguieron los pasos delineados en la revisión bibliográfica.

Cuando el personal médico de urgencias detectaba o tenía la sospecha de una oclusión arterial aguda se dio aviso inmediato al de cirugía. La valoración estuvo a cargo de un cirujano cardiovascular y su equipo de residentes.

Después del apropiado interrogatorio y examen físico para la elaboración de una historia clínica, si se confirmaba el diagnóstico el paso a seguir fue obtener muestras sanguíneas para valores basales de tiempo de coagulación y de protrombina, además

de los usuales exámenes preoperatorios (Biometría, examen de --  
orina y datos de química sanguínea pertinentes).

Posterior a esto se iniciaba de inmediato anticoagu--  
lación con heparina intravenosa (7500-5000 U. en pacientes - -  
adultos) mientras se tenía lista la sala de quirófano. Fue --  
siempre menester contar con un trazo electrocardiográfico y --  
cuando el tiempo lo permitía también con una placa de tórax. -  
No siempre se consideró necesario efectuar estudio arteriográ -  
fico, ya que en la mayoría de los casos este procedimiento re--  
tardaría el tratamiento quirúrgico. Cuando pudo realizarse, --  
siempre se confirmó la impresión diagnóstica.

Contando con la presencia de un anestesiólogo, el procedi--  
miento se llevó a cabo previa preparación de la región, infil--  
trando anestesia local (xilocaína simple 2%). La incisión --  
quirúrgica siempre fue en la región inguinal, sobre el trayec--  
to de la arteria femoral, haciéndola bilateral cuando así lo --  
ameritaba el padecimiento. La arteriotomía generalmente se rea--  
lizó en forma longitudinal y la manipulación y uso de los balo--  
nes de Fogarty fue como se ha mencionado con anterioridad. Pos--  
terior a la tromboembolectomía siempre acostumbramos irrigar con  
heparina diluída en solución salina. La arteriorrafia se realizó  
siempre con prolene o mersilene 5-0, surjete continuo. Posterior a re

tirar las pinzas vasculares y corroborar la ausencia de escape sanguíneo la herida se suturó en dos o tres planos utilizando -- catgut o dextron.

En el postoperatorio inmediato, aún en la sala de operación se buscó el retorno del pulso. La anticoagulación se re inició aproximadamente a las 12 hrs. Debe mencionarse que cuando había pasado más de 4 hrs. de la primera dosis de heparina pre operatoria, se administra una nueva dosis i.v. al momento de -- iniciar la arteriotomía. En el postoperatorio se controló la re cuperación de los pulsos, coloración, temperatura, sensibili-- dad y movimientos activos.

Se llevó control del tiempo de coagulación variando la dosis de heparina, con posterior cambio a la anticoagulación -- oral según el esquema descrito en la revisión bibliográfica. No hubo accidentes con los anticoagulantes.

#### RESULTADOS.

En el período del 28 de noviembre de 1975 al 24 de -- septiembre de 1977 se detectaron 22 pacientes (fig. 1) 17 -- del sexo femenino (77%) y 5 del masculino (23%). La mayoría (17) se encontró entre la quinta y octava década de la vida. -- (fig. 2).

Dos de los casos fueron de origen traumático; una niña de dos años posterior a cateterismo cardiaco con laceración arterial, y un hombre de 23 años con herida por arma de fuego que también provocó laceración arterial.

El resto de las situaciones de oclusión arterial aguda fue secundaria a un padecimiento no traumático. En la figura 3 puede verse la relación con la existencia previa de un padecimiento. Aquellos pacientes con antecedentes de cirugías previas (4) fueron los que en mayor proporción presentaron oclusión arterial aguda habiendo antecedentes de un proceso tromboembólico anterior en otros cinco.

Otros padecimientos preexistentes fueron la bronquitis crónica, hipertensión arterial, diabetes mellitus, flebitis, úlcera gastroduodenal, insuficiencia cardiaca, cardiopatía reumática, insuficiencia venosa periférica, micosis e insuficiencia renal.

Se incluyó además en esta gráfica el tabaquismo, pues a pesar de no ser en sí un padecimiento, fue un antecedente importante en tres de los pacientes. En la figura 4 se anotan los padecimientos concomitantes activos al ingreso de los pacientes, siendo lo más frecuente la fibrilación auricular (5) además de neumopatías, diabetes mellitus descompensada, hipertensión arte-

rial.

Dentro del cuadro clínico (fig. 9) el síntoma principal fue la existencia de dolor a nivel de la extremidad afectada (18 pacientes) siguiendo en orden decreciente la ausencia de pulsos, palidez, disminución de llenado capilar, parestesia, cianosis distal, hipotermia, fibrilación auricular, hipostesia, edema y soplo sistólico. La ausencia de pulsos no -- siempre fue corroborada. Es de mencionarse que en casos de duda a este respecto es útil contar con la ayuda de un oscilómetro, para normar un criterio, aparato con el que desafortunadamente no contamos. El tiempo transcurrido entre el inicio de la sintomatología (fig. 6) y el tratamiento estuvo en relación -- con el resultado final, debido tal vez a que también se correlaciona el tiempo con los cambios irreversibles en los tejidos, y como ya se mencionó, entre mayor sea la pérdida de viabilidad -- menos satisfactorios son los resultados. En nuestros casos desafortunadamente sólo una cuarta parte de los pacientes acudió dentro de las primeras 24 hrs, habiendo en todos ellos un resultado satisfactorio en cuanto a la recuperación de la circulación -- y el mantenimiento de la viabilidad, no siendo siempre así conforme aumentó el tiempo, teniendo dos casos de gangrena, uno -- que terminó en amputación y otro en que el paciente falleció. -- La mitad de los pacientes acudió entre los primeros cuatro días

y una cuarta parte después de siete días.

El sitio más frecuente (tab. 1) de localización del trombo fue la arteria femoral, estando también en las arterias radial, branquial, iliaca y aorta. El tratamiento (tab. 2) en todos los casos consistió en tromboembolectomía según la técnica descrita, habiendo necesidad además de realizar reparación de laceraciones arteriales en cinco casos (dos postraumáticos y tres por desprendimiento de placas de ateroma durante las maniobras quirúrgicas). En un caso fue necesario adicionar de fasciotomía el miembro pélvico.

El resultado final fue satisfactorio, obteniendo una mortalidad de 18% (4 casos) tres de ellos por el padecimiento de base y uno por complicación séptica postgangrena. Los padecimientos que provocaron mortalidad fueron edema agudo pulmonar, insuficiencia renal e insuficiencia cardiaca. La sobrevida fue de 82% (18 pacientes).

En el postoperatorio inmediato todos los pacientes fueron anticoagulados, persistiendo (tab. 3) en el postoperatorio tardío con parestesia seis, con fibrilación auricular tres, y en un caso se presentó infección de la herida por pseudomona. Tres pacientes continuaron con claudicación intermitente y en dos se realizó posteriormente simpatectomía lumbar, Once permanecieron asintomáticos.

## COMENTARIOS Y CONCLUSIONES

La embolectomía, tromboendarterectomía o los injertos son el tratamiento de elección si el sitio de oclusión es proximal a la arteria poplítea, si la isquemia es severa, si no se han desarrollado cambios isquémicos irreversibles y si las condiciones del paciente son lo suficientemente buenas para aceptar los riesgos. Desafortunadamente este riesgo es considerable, -- aún bajo anestesia local debido a la existencia casi siempre de un padecimiento cardíaco subyacente. El tratamiento quirúrgico puede ser efectivo aún después de varias horas. (13) Con la -- técnica de flujo retrógrado (ya en desuso) una porción grande de trombo puede permanecer en la arteria a pesar de un excelente flujo de solución salina en el trayecto arterial. (4) Experiencias acumuladas en los últimos diez años por diversos autores dibujan las siguientes consideraciones:

1. Deben removerse todos los émbolos arteriales periféricos que sea posible.
2. El abordaje directo del émbolo no es necesario. -- Utilizando el catéter de balón es posible limpiar el árbol arterial desde la aorta a la región femoral y desde la tibial posterior en la mitad de la pantorrilla hasta la región femoral con facilidad.



3. Debe administrarse heparina preoperatoriamente. -

La heparina acuosa debe aplicarse por vía muscular o intravenosa tan pronto como el diagnóstico se hace y deben administrarse dosis repetidas en caso de que se retrase el ingreso a la sala de operaciones. La hemorragia nunca ha sido un problema.

4. La viabilidad de la extremidad, más que el tiempo -

transcurrido es lo que determina la operabilidad. El uso de la heparina ha eliminado el factor tiempo como un criterio infalible para el éxito o fracaso de la embolectomía. Así, aunque el factor tiempo es un determinante básico para el resultado no debe utilizarse como criterio inflexible para selección de tratamiento quirúrgico.

La operación debe decidirse en base a la viabilidad de la extremidad, el precisar ésta, no siempre es fácil en ausencia de gangrena franca en la piel. Algunos signos de utilidad clínica son la anestesia, parálisis y el rigor mortis muscular. Es completamente lógico esperar un alto grado de mejoría en tales pacientes después de una embolectomía tardía. El solo hecho de que la extremidad permanezca viva a pesar del tiempo transcurrido sin un tratamiento definitivo indica que aún no ha ocurrido trombosis distal.

5. Los bloqueos simpáticos ya no están indicados. Tan-

to éstos como la simpatectomía o las drogas simpaticolíticas no son ya recomendadas.

6. Es normal distinguir estrechamiento en el diámetro de la arteria distalmente al sitio donde está el émbolo. Esto se explica satisfactoriamente por la combinación del tono vascular normal y la presión intraluminal decrecida.

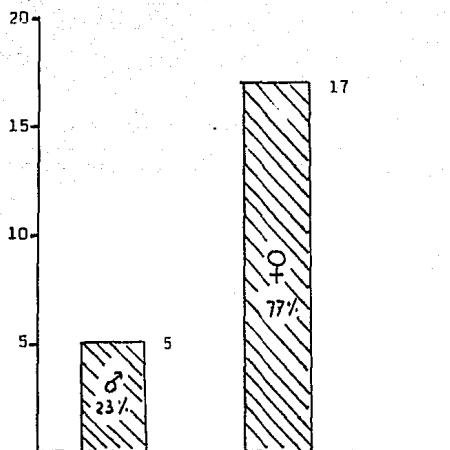
7. Postoperatoriamente, la terapia anticoagulante debe ser prescrita para toda la vida. Una vez que un paciente con fibrilación crónica presenta oclusión embólica de una arteria mayor, debe ser mantenido con esta terapéutica, para siempre o hasta que el ritmo cardiaco se normalice. La administración profiláctica de drogas protrombino depresoras es recomendable debido a la tasa de recurrencia de embolización.

En general el propósito principal de esta revisión, que fue de enseñanza, se cubrió ya que el personal médico residente del servicio de cirugía, adquirió conocimientos para poder detectar y tener en mente la elevada posibilidad de tromboembolismo en pacientes con un padecimiento crónico, generalmente una cardiopatía, y valorar la urgente necesidad de establecer medidas terapéuticas apropiadas, ya que además de preservar la salud debe realizarse el máximo esfuerzo por conservar también la función e integridad corporal.

A pesar del número relativamente pequeño de casos, se cubrió con ellos la amplia gama de variaciones clínicas observando que existe un patrón o fisiopatología que es la misma no importando edad, sexo o tiempo transcurrido. En nuestras estadísticas hubo un porcentaje marcadamente elevado de mujeres al igual que en el resto de la literatura, lo que es probablemente debido a que en este sexo son más frecuentes las condiciones predisponentes, como embarazo, multiparidad, obesidad.

Algunos padecimientos consignados entre los antecedentes o los existentes al momento del ingreso con toda seguridad no se relacionan con el proceso tromboembólico pero se mencionaron por haber ocurrido, como el caso de úlcera gastroduodenal o de micosis.

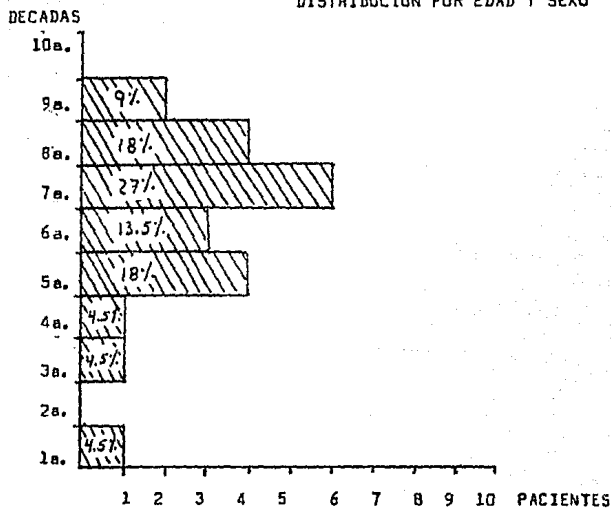
FIGURA 1



DISTRIBUCION POR SEXO (22 CASOS)

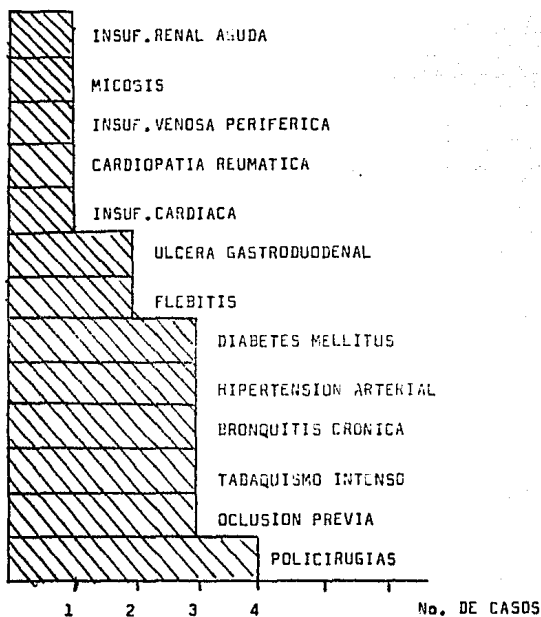
♂	♀
23	2
49	27
56	46
66	50 (2)
81	54
	58
	64
	67 (2)
	69
	70
	72 (2)
	79
	80
	85

DISTRIBUCION POR EDAD Y SEXO



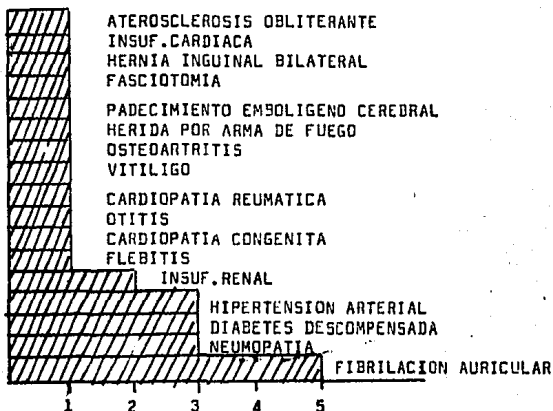
DISTRIBUCION POR DECADAS DE EDAD

FIGURA 3



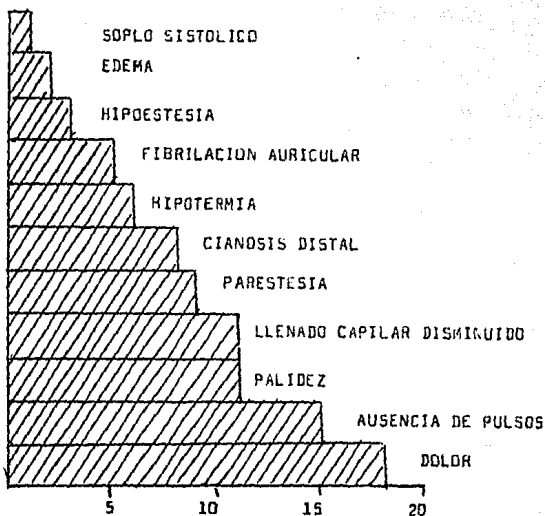
RELACION CON EXISTENCIA PREVIA DE PADECIMIENTOS

FIGURA 4



CORELACION DE PADECIMIENTOS ACTIVOS AL INGRESO  
DEL PACIENTE CON OCLUSION ARTERIAL AGUDA

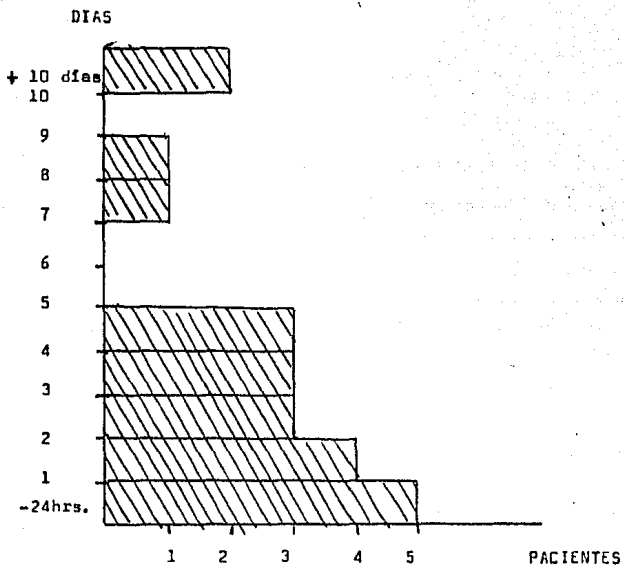
FIGURA 5



CUADRO CLINICO - FRECUENCIA DE PRESENTACION  
DE SIGNOS Y SINTOMAS

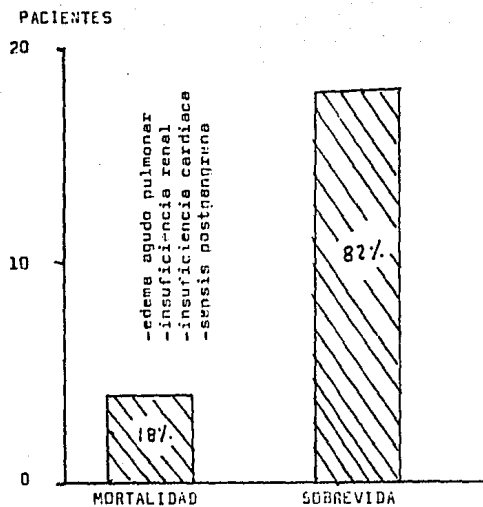


FIGURA 6



TIEMPO TRANSCURRIDO ENTRE EL INICIO DE LA  
SINTOMATOLOGIA Y LA ATENCION MEDICA

FIGURA 7



RELACION DE MORTALIDAD Y SOBREVIVENCIA  
POSTERIOR A TRATAMIENTO QUIRURGICO

T A B L A 1

LOCALIZACION DEL SITIO	DE OCLUSION
LUGAR	No. DE CASOS
A.RADIAL IZQUIERDA	1
A.BRAQUIAL IZQUIERDA	1
A.POPLITEA DERECHA	1
AORTA	1
ILIACA PRIMITIVA DERECHA	1
UNION ILIOFEMORAL	1
ARTERIA FEMORAL	16

T A B L A 2

## PROCEDIMIENTO QUIRURGICO UTILIZADO

TROMBOEMBOLECTOMIA	22
REPARACION DE LACERACION ARTERIAL	5
FASCIOTOMIA	1

## T A B L A 3

## CONDICION POSTOPERATORIA DE LOS PACIENTES

INFECCION POR PSEUDOMONA	1
SI: PATECTOMIA LUMBAR	2
CLAUDICACION INTERMITENTE	3
FIBRILACION AURICULAR	3
PARESTESIAS	6
ANTICOAGULACION ORAL	18
AUSENCIA DE SIMTOMATOLOGIA	11

## B I B L I O G R A F I A

- 1.- F.N.Dale .-The Dynamics of Peripheral Arterial Embolism. Ann.Surg. 167:801 1968.
- 2.- Crawford, E.S.; De Rakey H.F.- The Retrograde Flush Procedure in Embolectomy and Thrombectomy. Surgery 40:737, 1956.
- 3.- Fogarty T.J.-A Method for Extraction of Arterial Emboli and Thrombi- Surg., Gynec., Obstet. 116:241, 1965.
- 4.- Cranley, J.J., Krause, H.J.-Peripheral Arterial Embolism. Changing Concepts. Surgery 55:57, 1964.
- 5.- Spencer F.C., EISEMAN B.-Delayed Arterial Embolectomy. A New Concept. Surgery 55:64, 1964.
- 6.- Thompson J.E.-Arterial Embolectomy-Surgery 67:212, 1970.
- 7.- Patman R.D.-Fasciotomy in Peripheral Vascular Surgery. Arch.Surg. 101:663, 1970.
- 8.- Levy J.F.-Arterial Emboli-Surgery 68:968, 1970.
- 9.- Fogarty T.J.-Experience with Balloon Catheter. Technics for Arterial Embolectomy- Amer.J.Surg. 122:231, 1971.
- 10.- Tünder E.J.-The Therapy of Acute Arterial Occlusion- Cardiovasc.Surg. 18(3):273, 1977.
- 11.- Schwattz S., Lillehei R.C., Shires G.T. et. al.- Principles of Surgery 2nd.ed. McGraw Hill Book Co. 841. 857-868, 1974.
- 12.- Christopher D.- Tratado de Patologia Quirúrgica-6a.ed. esp. Ed.Interamericana 51-58, 1637-1644. 1974.
- 13.- Hurst W.- The Heart- 3rd. Ed. Mc Graw Hill Book Co.-1610-1614, 1672-73, 1974.
- 14.- Simon H.-Biplane Translumbar Aortography for Evaluation of Peripheral Vascular Disease-Am.J.Surg. 133:447, 1977.
- 15.- Faerga D.-Clinical Results of Lumbar Sympathectomy Alone or as a complement of Direct Arterial Surgery-Acta Chir. Belg. 76:101, 1977.
- 16.- Rose D.-Lumbar Sympathectomy-Acta Chir. Belg. 76:123, 1977.
- 17.- Portes J.H.-The Role of the Platelet in Coagulation and Clinical Thrombotic Events.- AmJ.Surg. 134:231, 1977.
- 18.- Mann F.D.-Platelets, Thrombosis, Coagulation and Atherosclerosis-Postgrad. Med. 62:15, 1977.
- 19.- Alonso J.- Detection of Prethrombotic and Thrombotic States- J.N.H. 18:744 1977.
- 20.- Czooylu.- Recurrent Arterial Thrombosis- Am.J.Dis.Child. 131:366, 1977.
- 21.- Karayannalios P.E.-The Role of Multiple Noncritical Arterial Stenosis in the Pathogenesis of Ischemia- J.Thorac.Cardiovasc.Surg 73:458, 1977.
- 22.- Fitzgerald D.E.-Peripheral Arterial Disease: Assessment by Arteriography and Alternative Noninvasive Measurements- Am.J.Roentgenol. 128:365, 1977.
- 23.- Weber D.H.-Occlusive Arterial Disease in the Lower Leg and Foot-J.Foot Surg. 15:128, 1976.