

TRAUMA VASCULAR CONSIDERACIONES SOBRE ALGUNOS ASPECTOS CONTROVERSIALES

JOSE GOMEZ-MARQUEZ

**Jefe del Departamento de Cirugía del Hospital General San Felipe
y de la Facultad de Ciencias Médicas. Profesor de Cirugía. Jefe del Servicio de Cirugía
Vascular del Hospital del Instituto Hondureño de Seguridad Social
Tegucigalpa (Honduras)**

Seguramente llama la atención el que en los últimos años sea raro que cualquier Congreso relacionado con la Cirugía Vascular no incluyera entre sus temas el del Trauma Vascular. Puede extrañar sobre todo si se tiene en cuenta que, a pesar de la rápida evolución de la cirugía vascular en los últimos tiempos, se presentan una serie de circunstancias dignas de discusión, tanto desde el punto de vista de medios de diagnóstico como terapéuticos.

A pesar de todo lo que se ha dicho y escrito de él, a pesar de todos los avances técnicos de nuestra cirugía, continúan existiendo una serie de problemas que no están resueltos satisfactoriamente; y en esta posibilidad creemos firmemente que cada autor hace consideraciones de acuerdo con su experiencia personal, pretendiendo generalizar, sin evaluar tal vez adecuadamente que si bien la patología es la misma no lo son las circunstancias en que se encuentra cada grupo médico que tiene que encarar el problema. Así, será muy distinto si nos referimos a un material de pacientes donde el trauma vascular agudo sea más frecuente que el crónico, si los heridos son producto de las vicisitudes de la vida civil o del campo de batalla (o similares); de la clase de agente vulnerante con que tengamos que enfrentarnos habitualmente; de las condiciones locales de cada país, por varias circunstancias que permitan o no atención rápida del paciente en un centro asistencial adecuado; del número y la capacitación del personal médico dedicado a este tipo de cirugía; de los medios materiales con que se cuenta, etc.

Es conveniente por ello que digamos muy brevemente algo sobre las circunstancias en que nosotros nos desempeñamos.

Trabajamos en Tegucigalpa, ciudad de unos 300.000 habitantes, capital de la República de Honduras, en Centroamérica, de unos 3.000.000 de población. Durante unos 12 años, de los veinte de nuestra dedicación a la cirugía vascular, hemos sido el único cirujano especializado en este campo. El país cuenta en la actualidad con 900 médicos en estado activo; de ellos hay unos 40 que son cirujanos formados. Las vías de comunicación, en franco progreso en los últimos años, han sido durante la mayor parte del tiempo escasísimas; la mayor

parte de las carreteras eran de tierra y en las épocas de lluvia casi intransitables. La evacuación de los heridos, cuando los medios económicos lo permitían, debía hacerse por avión. En nuestra capital, única ciudad donde se podía contar con un remedo de equipo, hemos trabajado durante unos 15 años solos, y generalmente nuestros ayudantes eran los propios estudiantes de nuestra Facultad de Ciencias Médicas. Durante muchísimo tiempo tuvimos que usar material de sutura rudimentario y pasó mucho tiempo para que pudiéramos obtener material plástico de reemplazo arterial para aquellos casos en que las circunstancias no permitían, por una u otra razón, el uso de material homólogo. Ha sido en realidad un panorama triste, ya en parte superado. Así ha resultado que, en lo relativo y teniendo en cuenta que todo lo que relatamos es fruto única y exclusivamente de experiencia personal, hemos reunido en el curso de los años un material que en ciertos aspectos puede parecer sorprendentemente grande para un país pequeño. Aunque forzosamente tendremos que volver sobre este punto, podemos avanzar que nuestra estadística es de 172 casos de traumatismos arteriales acompañados o no de lesión concomitante venosa, de los cuales 78 casos o sea el 45.346 % correspondían a lesiones agudas y 94 o sea el 54,6 % a lesiones crónicas.

Para nosotros, durante muchos años, éstos han sido los puntos controversiales:

- A. **En las lesiones agudas:** a) Forma rápida, efectiva y práctica de cohibir la hemorragia. b) Evaluación del tiempo «permisible» para tener esperanzas de salvar un miembro. c) Arterias ligables. d) Tipo de reconstrucción arterial. e) Conducta a seguir con la vena satélite lesionada. f) Uso o no de heparina.
- B. **En las lesiones crónicas:** Además de todo lo apuntado. a) Tratamiento del falso aneurisma infectado. b) Uso de la arteriografía. c) Momento adecuado para intervenir una fístula arteriovenosa.

Expondremos nuestros criterios, nuestras luchas y estamos seguros de que no será la última vez, porque desafortunadamente el hombre, y aquí el cirujano, es un animal de costumbres y fácilmente olvidadizo; nadie quiere ni puede aprender con la experiencia ajena, y pasan los años, las enseñanzas de los maestros plasmadas en forma indeleble en sus escritos y conferencias se olvidan, para volver a acordarse o a «reedescubrir» lo que hace mucho tiempo pudo estar resuelto. Por ello, sorprende ver cómo la cirugía vascular, si bien en los últimos años ha avanzado en una forma arrolladora, ha permanecido estancada durante mucho tiempo por estos errores humanos. Antes de entrar propiamente en materia, nos permitiremos hacer una pequeña reseña histórica.

Reseña histórica

Es indudable que la cirugía vascular, tanto la arterial como la venosa, ha experimentado progresos enormes, que al ser aplicados a las lesiones traumáticas de los vasos han ido mejorando lentamente pero en forma constante el porcentaje de salvación de miembros y la disminución de las secuelas postraumáticas, isquemia crónica para las lesiones arteriales, y edema, úlceras, etc.,

para las lesiones venosas, o la combinación de ambos. En su memorable trabajo sobre las experiencias durante la Segunda Guerra Mundial, **De Bakey** y **Simeone** (6) explican que en este conflicto bélico, de 2.471 lesiones arteriales agudas, sólo se efectuaron 81 reparaciones arteriales entre los soldados americanos; que en la Guerra de Corea (12), haciendo reparaciones, el índice de amputaciones baja del 49 al 13 %, pero que posteriormente, y en una forma que parece inexplicable para **Rich** (17 y 19), no se experimenta mejoría en los resultados; que permanece estática la cifra de 13 % para las amputaciones y se hace notar que la poplítea continúa siendo un grave problema, ya que su lesión arroja siempre un 30 % de amputaciones.

Así se pasa al recuerdo histórico propiamente dicho:

En 1759 **Halowell** y **Lambert** practican la primera arteriografía. En 1886 (nada menos que 127 años después) lo lleva a cabo de nuevo **Potemski**, es decir, que durante este largo lapso nadie se percató de lo importante de **Halowell** y **Lambert**. En 1882, **Schede** hace la mera sutura lateral de una vena. En 1896, **Murphy** practica la primera arteriorrafia término-terminal. En 1906 el español **Goyanes** efectúa el primer injerto venoso en una arteria poplítea y, un año después, el alemán **Lexer** hace el primer injerto con vena safena. Pero tuvieron que pasar otros 50 años para que estas experiencias se convirtieran en algo de uso práctico.

Rich (17), contacta con 125 cirujanos más y en su clínica del Walter Read General Hospital se evalúan 1.000 pacientes y se sacan los siguientes datos estadísticos sobre el porcentaje de heridas vasculares: Guerra Civil Americana: 0,07 %. Guerra Ruso Japonesa: 2,4 %. **De Bakey** y **Simeone** en la Segunda Guerra Mundial: 0,96 %. Guerra de Vietnam: 2 %.

Hughes y **Bowers** (11) refieren que en el Quinto Congreso de Medicina y Farmacia Militar celebrado en Londres en 1929, entre las dos Guerras Mundiales, se presentaron muchas ideas básicas sobre técnicas que fueron parcialmente desarrolladas después en la Segunda Guerra Mundial, en el curso de la cual se sacó en realidad a relucir lo serio de la lesión vascular.

Durante ambas Guerras Mundiales la ligadura de la arteria lesionada fue el procedimiento que se seguía habitualmente y las experiencias de la Segunda Guerra Mundial, en cuanto a amputaciones, fue decepcionante. El índice general de gangrenas por ello fue de 30,6 a 57 %.

Y en lo que se refiere a la lesión «ave negra» de la traumatología arterial, la gangrena, sube hasta (6) 71 % y en ciertas estadísticas hasta el 100 %. Según los mismos **De Bakey** y **Simeone** (6), durante las diferentes fases de la Segunda Guerra Mundial, el índice de amputaciones primarias en el período de 1943 a 1945 era 27,8 %, mientras que por gangrena propiamente dicha del 43,84 %; del 43 %, 44-45; siendo el total del 43 al 45 de 58,7 %. Se ve, pues, que en las últimas fases de esta guerra con una cirugía arterial reparadora más convincente, los resultados se van haciendo más halagadores. Cuando los americanos lograron capturar durante este conflicto las estadísticas del Centro Alemán de Amputaciones, se dieron cuenta de que entre 1.359 amputaciones mayores, que es muy cercano al 68,6 % de los americanos, sólo el 6 % era resultado de lesiones realmente vasculares, ya que el 29,7 % eran el resultado

de miositis por Clostridians. **Morris** y colaboradores (15), en su trabajo, van haciendo un interesante análisis de cómo van cambiando los resultados de acuerdo con el perfeccionamiento de las técnicas. Refieren que durante la Segunda Guerra Mundial, entre los 2.471 casos analizados sólo en 3 casos se llevó a cabo anastomosis término-terminal, mientras que el autor y sus colaboradores han tenido la oportunidad en los últimos 10 años (década 50 a 60) de tratar de 220 casos agudos arteriales en la práctica privada y consiguieron la restauración de los pulsos distales en el 86 % de los casos tratados por reparación primaria. Están de acuerdo en que si durante el acto quirúrgico se forman coágulos en la porción distal, el masaje suave de esta zona conseguirá su expulsión, y aconsejan entonces la inyección de 10 a 20 mg. de heparina en el extremo distal, pero hacen énfasis en que los anticoagulantes locales no aseguran la prevención de los coágulos en los puntos ocluidos. Dividieron su estudio en esos 10 años en tres fases y llegaron a la conclusión que tenían 16 % de amputaciones en la primera parte para terminar en sólo un 3,6 %.

Volviendo a las experiencias en Vietnam, **Rich** y colaboradores (17), alaban la habilidad de los jóvenes cirujanos americanos en los últimos cinco años del conflicto, ya que más de 400 de ellos demostraron capacidad para realizar estas operaciones. Entre los heridos arteriales, el 91 % tuvieron las extremidades afectadas, de las cuales participaron las inferiores con el 56,8 % y sólo el 34,3 % las superiores. El cuello, sólo 5 % y 2,9% abdomen y pelvis.

Estas heridas arteriales fueron tratadas mediante los siguientes procedimientos: injerto autógeno de vena, 45,9 %; anastomosis término-terminal, el 37,7 %; sutura lateral, con 8,7 %; prótesis el 0,4 %, arteria autógena 0,3 %, y ligadura sólo el 1,5 %.

La complicación más común fue la trombosis, por lo menos en 193 casos. En más de 46 casos hubo hemorragias que, junto con la trombosis, resultaron en 66 amputaciones. Hubo otros 62 casos de amputaciones debido a destrucción de tejidos en forma masiva, insuficiencia venosa, etc. La complicación (lesión) venosa, estuvo presente en el 37,7 % de los casos.

Decíamos al principio de este trabajo que procuraríamos señalar en el curso del mismo solamente aquellos puntos que, al menos para nosotros, resultaban controversiales en cualquier medio, y otros como consideraciones especiales del medio en que nos desenvolvemos. Y es desde luego básico que dividiéramos claramente las lesiones en agudas y en crónicas. No hacerlo expone a una serie de errores, ya que las medidas de urgencia, el tratamiento, los medios auxiliares de diagnóstico, el tipo de cirugía a realizar y el pronóstico van a ser totalmente distintos en unos casos y otros, como si se tratara de entidades patológicas diferentes.

Empezaremos con el grupo de las lesiones agudas, en nuestra casuística 78 casos, o sea el 45,34 %, del total. Consideramos tratar en primer lugar el problema rápido y efectivo de cohibir la hemorragia, pues es bien sabido que antes que todo se trata de salvar la vida. Tal vez antes de entrar a discutir este problema propiamente, debemos abordar el del diagnóstico de lesión arterial. En efecto, cuando la solución de la contigüedad de las partes blandas es evidente, con la salida al exterior de una cantidad masiva de sangre, especialmente

arterial, el diagnóstico es obvio y se trata ya únicamente de ver cómo y en qué mejor forma más segura hay que hacerlo. Existe un capítulo muy interesante que es el del miembro con trauma cerrado o con una herida mínima aparentemente, un punzón, una herida calibre 22, etc. En todos estos casos el miembro puede estar aparentemente sano y a lo mejor sólo llama la atención una fractura. Nuestra lucha ha estado dirigida más bien hacia estos últimos casos, donde la lesión arterial, al menos en las primeras horas y tal vez en manos no demasiado expertas, ha provocado secularmente grandes desastres, ya que debajo de toda la sintomatología grotesca se ocultaba una lesión arterial que pasaba desapercibida por días (unos dos o tres generalmente). El factor traumatizante, el punzón, el proyectil 22, el extremo del hueso fracturado convertido en agente vulnerante, había causado un daño arterial (venoso), que ponía en peligro casi seguro el miembro afectado. Para conseguir mejorar estos primeros resultados sería necesario una campaña de divulgación para empezar con el público en general, cosa muy difícil entre nosotros. Lo que sí es asequible, de cuyos resultados estamos contentos, es una mayor concienciación del médico general que se enfrenta con estos casos en primera instancia y aún de algunos especialistas (sobre todo los traumatólogos), los cuales obsesionados por el problema consultado han tenido tendencia a olvidar un somero estudio vascular. Como decíamos, una campaña pertinaz, insistiendo sobre dos aspectos: uno, lo frecuente de las lesiones vasculares en estos accidentados y, otro, lo elemental del examen de orientación vascular, nos ha gratificado con un número cada día creciente de enfermos a los cuales su daño vascular se les diagnostica de entrada, aunque éste no haya sido la causa de su ingreso.

El número de amputaciones en este tipo de casos ha disminuido muy considerablemente. Con esto se relaciona también el tan común diagnóstico de «espasmo arterial», que si bien es cierto que nadie puede dudar que existe, también lo es que en la inmensa mayoría de los casos se trata en realidad de una lesión orgánica que hay que tratar de urgencia en forma quirúrgica. No creemos que sea prudente esperar más allá de 30 minutos si después del uso racional de la tracción ósea (caso del miembro fracturado), de Demerol, de Papaverina, o sus sucedáneos) y eventualmente de un bloqueo del simpático, los resultados no son francamente positivos. Rich (19), usando una frase de esas que sirven para no olvidar un tema importante, recuerda primero que la existencia de pulsos no excluye la lesión arterial (9) y que en Vietnam la manera correcta de deletrear «Espasmo» («Spasm» en inglés) es «C-O-A-G-U-L-O» («Clot» en inglés). No hay que decir, que estamos totalmente de acuerdo con estos conceptos.

En lo que se refiere al modo de controlar la hemorragia, nada nuevo que no sea ya clásico tenemos que decir por nuestra asistencia hospitalaria. Los principios clásicos siempre son válidos, es decir, que a ser posible habrá que principiar por intentar cohibir la hemorragia con la simple compresión digital, pasando al vendaje compresivo, etc. Muchas veces será necesario, porque el problema vital no permite mucha filosofía, ir a la hemostasia instrumental más o menos a ciegas con las pinzas que se tengan a mano. Se hará lo mejor y más delicado que se pueda, ello es obvio, pero no se puede predecir si por mucho que se intente evitar se podrá dañar demasiado la arteria, o pinzar una vena sana

o aplastar un nervio vecino. De todas formas, casi siempre será mejor que el torniquete ya que por lo menos tendremos circulación colateral disponible. Sin embargo, con frecuencia el torniquete, a pesar de todas sus críticas, por cierto bien fundamentadas, será el único arma de que dispondremos para salvar la vida que se va con la hemorragia. Ahora bien, un torniquete debe ponerse bien. En nuestro ambiente lo más frecuente es que los campesinos se presenten con unos torniquetes que lo único que hacen, por falta de la compresión adecuada, es favorecer la hemorragia venosa sin interrumpir en absoluto la arteria.

Y por otra parte, una vez que se pone el torniquete, ¿cuál ha de ser la línea conducta? ¿Soltarlo cada veinte minutos como han estado aconsejando algunos autores? Nosotros nos adherimos por entero al concepto emitido por **Hughes y Bowers** (11) cuando dicen: «Una vez colocado en forma adecuada, el torniquete no debe ser aflojado cada veinte minutos como antes se creía; por el contrario, debe ser dejado en posición hasta que pueda ser substituido por un vendaje compresivo, puesto por alguien competente, teniendo a mano los medios de reposición de volumen sanguíneo y de resucitación. Esto es importante, porque la remoción del torniquete, que ha estado colocado durante un tiempo prolongado, puede resultar en el llamado «shock por torniquete», del cual el paciente puede no recuperarse.

El tiempo permisible para que se pueda esperar salvar un miembro, que ha tenido herida arterial y/o venosa es algo que ha ido evolucionando considerablemente y probablemente es este tiempo, desde la herida hasta la atención adecuada, el que ha hecho variar de forma notable el pronóstico de estos heridos.

En Vietnam, según **Rich** (19), la atención hospitalaria era al principio de un intervalo de 6 horas, llegando a reducirse a 90 minutos. **Bozer** y colaboradores (4) obtienen éxito hasta 48 horas después de la lesión. Nosotros (8, 9 y 10) prestamos nuestra primera atención hospitalaria antes de las 12 horas en el 21,9 % de los casos. Según nuestro trabajo de «Trauma Vascular» (1966) (9), tuvimos 21 casos arteriales agudos en los cuales tuvimos que practicar 3 amputaciones, uno de ellos sólo antepié; el tiempo de la lesión antes de las 12 horas fue de 20 casos entre los 43 estudiados; 23 casos fueron atendidos antes de las 24 horas. Según la recopilación de todos nuestros trabajos, el lapso de atención fue de menos de 4 horas en 4 casos; de 4 a 8 horas, 2 casos; de 8 a 12 horas, 6 casos; de 12 a 24 horas, 0 casos; de más de 24 horas, 7 casos. **Rich**, hablando de la lesión poplítea (16), dice que no eran capaces de salvar miembros si la isquemia excedía de 12 horas. En estos casos sólo tenían éxito si operaban dentro de las tres primeras horas. Según **De Bakey y Simeone** (6), el lapso transcurrido durante la Segunda Guerra Mundial se había fijado en una forma más o menos arbitraria en 6 a 8 horas. Se consideraba que después de un máximo de 12 horas, e independientemente de la herida original, se había producido probablemente la trombosis en el árbol vascular distal, que los tejidos habían sido privados demasiado tiempo de oxígeno para su nutrición y que los cambios tisulares eran irreversibles.

Es indudable que, cualquiera que haya sido el progreso de las técnicas de reparación arterial, hoy día el factor tiempo continúa siendo de primer orden en cuanto a las posibilidades de éxito y por lo tanto de salvación de los miembros.

Y así se comprende que los avances obtenidos en estos campos en los últimos conflictos bélicos dependan, en nuestra opinión, casi más de la técnica moderna de transporte, incluso en pleno campo de batalla, que de los factores quirúrgicos en sí. Por ello, estamos en franca desventaja en nuestro medio.

¿Qué tipo de arterias podremos ligar sin correr mayor peligro en cuanto a la vitalidad del miembro? Creemos no ser exagerados al afirmar que cuanto menos arterias se ligen, mejor.

Sin embargo, nadie puede negar que así como hay arterias que son relativamente «bondadosas» a la ligadura hay otras, las llamadas «críticas» cuya ligadura conduce casi de forma irremisible a la pérdida del miembro. **Morris** y colaboradores (15) ante ciertas ligaduras obtiene los siguientes resultados: Carótida, tres casos con dos de hemiplejía; Subclavia y axilar, 3 ligaduras con una amputación y una muerte, Humeral, 5 casos con dos amputaciones y una muerte; Iliaca, 1 caso con 1 amputación; Femoral, dos casos con ninguna amputación; Poplíteo, ninguna ligadura. Las ligaduras de las arterias radial y cubital en número de 18, no produjeron amputaciones pero la ligadura de las arterias tibial anterior y posterior, en número de 3, dieron como resultado la amputación. En la Conferencia del Cairo, en 1943, **Ogilvie** (6), anuncia que no pudo observar un solo caso de ligadura de la arteria poplíteo que no fuera seguida de gangrena. Según **De Bakey** y **Simeone** en 1946, durante la II Guerra Mundial (6) el índice de amputaciones después de la ligadura en general fue de 72,5 % y según **Hughes** en la Guerra de Corea (16), en 1958, el índice de amputaciones fue de 72,7 % (prácticamente igual). Para **De Bakey** y **Simeone** (6) durante la I Guerra Mundial, donde prácticamente no se hizo cirugía reparadora, estos fueron los índices de amputaciones: Femoral común, 81,1 %. Poplíteo, 72,5 %. Humeral común, 55,7 %. Femoral Superficial, 54,8 %. Iliaca común, 53,8 %. Iliaca Externa, 46,7 %. Axilar, 43,2 %. Carótida, 30 %. Subclavia, 28,6 %. Humeral superficial, 25,8 %.

Al parecer, la ligadura de arterias menores es en general bien tolerada, pero puede dar mal resultado si se ligan ambas arterias principales, aunque sean de pequeño diámetro. Así se observa mal resultado (69 %) con la ligadura simultánea de tibiales anterior y posterior y el 30 % en igual forma con ligadura simultánea de radial y cubital.

Tipo de reconstrucción arterial

No es posible fijar patrones acerca de este punto. Creo que todos estaremos de acuerdo en que hay que hacer reconstrucción arterial siempre, salvo en aquellos casos que figuran en el capítulo anterior en relación con las llamadas arterias ligables. Para el caso, en nuestro trabajo sobre «Fistulas arteriovenosas y Falsos aneurismas» (10), referimos que el número de lo que nosotros consideramos en aquella casuística de «arterias ligables» era 21 %, habiendo sido el número de «ligaduras» de 23,6 %. Como comparación diremos que en Vietnam, en un trabajo comparable por su naturaleza, **Rich** (20) tiene 48,7 % de arterias ligables y 52 % de ligadas. Pero insistiendo en nuestro tema, salvo en casos muy especiales hay que hacer reconstrucción arterial y cada vez hay que hacer una individualización del caso, según una serie de circunstancias: características de la lesión, medio en que nos encontramos, lesiones acompañantes, situación vital del in-

dividuo en el momento crítico, etc. Creemos, con todos o la mayor parte de los autores, que la reconstrucción deba adaptarse a las circunstancias de lo más sencillo a lo más complicado, pero haciendo la salvedad de que una reconstrucción que no conlleve dejar una situación local perfecta, por así decir, es una mala reconstrucción. Es obvio que siempre que se pueda deberá hacerse una simple arteriografía y en este caso deberá procurarse evitar la estrechez arterial, la cual presupone casi siempre la búsqueda de las arteriografías de tipo horizontal y no longitudinal, evitando en estas ocasiones la formación de «bolsas» que van con frecuencia a ser la causa de trombosis posteriores. Otras veces será aconsejable, cuando hayan laceraciones moderadas, colocando un parche, el cual en general lo podremos obtener perfectamente de una vena.

Es necesario, para tener éxito, estar convencidos de que el segmento inmediato de la arteria lesionada no sufra «arteritis traumática». Personalmente hemos obtenido resultados sumamente satisfactorios. Si la lesión arterial es tan grande que no permite suturas parciales podrá y deberá considerarse la anastomosis terminal, generalmente previa a una pequeña resección arterial. Consideramos muy importante, por una parte, obtener tejido arterial realmente sano, de lo contrario iremos al fracaso al cabo de pocos días, aunque de momento, aparentemente hayamos solucionado el problema y obtenido permeabilidad arterial con pulsos distales. Por otro lado, y esto es fundamental, hay que hacer sutura término-terminal sin tensión, ya que ésta es otra razón poderosísima del fracaso. Por lo tanto será absolutamente necesario poder movilizar adecuadamente los dos extremos arteriales sin seccionar las colaterales vecinas, las cuales pueden ser una vía importantísima de derivación arterial en caso de fracaso de la sutura. Se considera en general que puede llegar a conseguirse 1 cm. de movilización extra. Debemos confesar nuestro error, en los primeros años de cirugía arterial reparadora, de ser muy tímidos en este sentido, «forzando» las anastomosis término-terminales por miedo a fracasar con injertos. Fue una pésima política que por supuesto hemos rectificado en el curso de los años. Aconsejamos que cuando se nos presente un trauma arterial tengamos ya todo listo para tomar una safena, de preferencia del lado contrario, para no perder el tiempo inútilmente y tener vacilaciones nocivas. Si todas estas circunstancias que acabamos de señalar son desfavorables, hay que injertar. ¿Y qué injertar precisamente en el trauma arterial, con una infección más o menos potencial? ¿Vena? No digamos si, como ocurre casi siempre, la lesión está por debajo del ligamento inguinal. Aquí el injerto plástico debe ser, al menos, proscrito. Como todos sabemos la infección es el peor enemigo de la cirugía arterial y muy particularmente el plástico. Ofrece una resistencia a este proceso inmensamente inferior a la vena. Recordemos la posibilidad de caer en otro peligro, el dejar un injerto algo «flojo». El injerto debe procurarse que tenga la tensión «normal», por así decir; de lo contrario, tendremos también grandes posibilidades de trombosis postoperatorias.

La vena a injertar deberá ir desprovista, por supuesto, de su adventicia y aconsejamos que esté repleta en el intervalo con una solución heparinizada. El material, en nuestra opinión de preferencia de plástico (tipo Prolene), probablemente 5-01. Encontramos muy útil, por lo algo complicado que es manejar

una vena que fácilmente se nos colapsa, exponiéndonos a una serie de dificultades técnicas, entre ellas la de tomar inadvertidamente la cara contraria, el introducir un tubito de polietileno que «una» provisionalmente los extremos arterial con el venoso. Por iguales razones, creemos que la segunda pared que se suture, casi siempre la posterior, se realice con puntos separados sencillos, no anudados hasta el final. Esto permite mucha mayor facilidad en la sutura. En la mayor parte de las arterias que corresponden a los miembros inferiores no aconsejamos el punto en colchonero; es muy bueno en cuanto a asegurar la hermeticidad pero favorece grandemente la estrechez. Mejor puntos separados con muy poco trecho entre uno y otro. Lo que aquí se pierde en tiempo se compensa de sobra en el sentido de no tener que rehacer suturas. No olvidemos estar comprobando una y otra vez la permeabilidad, asegurándonos de la ausencia de trombos en uno u otro extremos. No olvidemos también lo fácil que es que aquí se produzcan espasmos que nos den la falsa impresión de obstrucción, cuando en realidad no existe como entidad orgánica. Aquí, ahora, el uso de los catéteres de Fogarty es de una utilidad incomparable.

En nuestro medio, por razones apuntadas ya anteriormente, es frecuente una situación muy peligrosa: trabajar en terreno ya «potencialmente» sino «efectivamente» infectado. Cualquier tipo de reconstrucción arterial irá en general seguida del fracaso, habitualmente con dehiscencia de la sutura arterial entre el 8.º y 10.º días. La situación se torna grave. Hemos seguido, en general, la política de hacer de inmediato la reparación y, si como es de esperar, sobreviene la complicación postoperatoria, habremos ganado tiempo en dos sentidos: por una parte habrá mejorado la circulación colateral y, por otra, habremos tenido ocasión de limpiar o mejorar la infección mediante el uso de antibióticos, etc. Ya así, el empleo de las reconstrucciones «extranatómicas» puede ser una buena solución. Personalmente, tenemos poca experiencia con ellas.

Los autores sobre estos tópicos opinan:

Brink (5): preparación de los campos previamente para obtener venas para injerto; evitar suturas a tensión.

Rich (19): miedo al plástico; en Vietnam hizo 45,9 % injertos venosos y 37,7 % de anastomosis término-terminales.

Bozer y colaboradores (4) tiene éxito hasta 48 horas después de la lesión. No prótesis en miembros inferiores.

Rich (17) hace sutura lateral en el 8,7 % de los casos. Sólo en ocasiones excepcionales, en la zona de combate, está indicado colocar material extraño en heridas contaminadas cuando el potencial de infección es tan grande. En manos experimentadas, los «by-pass» extraanatómicos en una área vascular infectada deben considerarse. Insiste en la reparación sin tensión: anastomosis término-terminal o injerto autógeno safeno contralateral.

Romanoff (21) usa anastomosis término-terminal en el 51 % de los casos.

Nosotros hicimos reparaciones arteriales en el 79 % de los casos; en el 21,33 % del total fueron injertos.

Conducta a seguir con la vena lesionada

Es posiblemente, de todos los puntos controversiales que sobre trauma vas-

cular hemos pretendido traer aquí, lo más interesante, lo más discutible y discutido y sobre lo que aún haya mucho que hablar.

Personalmente, no tenemos derecho a considerarnos con la autoridad suficiente para decir algo sustancial. Son varias las razones. Por una parte, como indican varios autores, durante tanto tiempo se ha considerado a la lesión venosa como tan secundaria, que nuestro personal colaborador muchas veces ni lo hace constar en la historia, y por lo tanto a la hora de buscar en los expedientes, nos encontramos con datos muy pobres. Tenemos que decir más bien lo que a nuestro juicio hemos observado en nuestra práctica, que lo que matemáticamente ha sucedido en realidad. Por eso, ni siquiera podemos decir qué porcentaje de nuestras heridas arteriales conllevaban herida venosa. Sabemos que fue frecuente y que durante muchísimos años le pusimos poca o ninguna atención. Sin embargo, también esto tiene su explicación. Señalamos muy al principio lo impropio de nuestra forma de trabajar durante años, por razones ambientales; nuestras operaciones de reparaciones arteriales, que de por sí son meticulosas y laboriosas y tantas veces a horas bien impropias, eran el fruto de un solo esfuerzo, el nuestro. Si al cabo de horas, lográbamos una reparación arterial satisfactoria nos dábamos por muy satisfechos y considerábamos nuestra misión cumplida y, en general, digámoslo sinceramente, con éxito bastante halagadores. Más bien, antes de la última era revisionista, en lo que a la lesión venosa se refiere, teníamos miedo a que un afán perfeccionista en cuanto a estos vasos pudiera conducirnos a un desastre innecesario: una trombosis venosa profunda seguida tal vez de una embolia pulmonar. Nuestras lesiones agudas fueron 78 o sea el 45,34 % del total, de las cuales tuvimos un índice de amputaciones del 19 % y una mortalidad en casos agudos de sólo el 6,79 % inferior (ignoramos por qué) a la mortalidad general del 12,87 %. Sabemos que entre los casos de muerte aguda hubo el 3 % de gangrena gaseosa.

También podemos decir que nuestra impresión es que la ligadura venosa no fue en general causa de desastre si la reparación arterial se había logrado adecuadamente, pero también es cierto y manifiesto que si lográbamos reparar la vena teníamos un postoperatorio mucho más favorable, sin edema, etc. Por otra parte, a pesar de las muy buenas informaciones en los últimos años sobre la reparación venosa, es cierto que tampoco es fácil de realizar ni de lograr una permeabilidad permanente. Ahora bien, si se tienen uno o varios conceptos, como se verá más adelante, en el sentido de que aunque posteriormente se trobose la vena se ha facilitado la formación de circulación colateral venosa y que se ha dado el primer paso para la recanalización posterior de un injerto veno-venoso trombosado, la cosa puede cambiar radicalmente de aspecto. Veamos cómo es esta sucesión de actitudes sobre el manejo de la vena, que es un ejemplo de contradicciones históricas.

En el curso de la experiencia obtenida en la Segunda Guerra Mundial (6) nada menos que **Makins** se hace el campeón de algo muy rechazado: la ligadura de la vena satélite indemne. En la Guerra de Corea, **Barcia** y colaboradores (2) preconizan la reparación venosa y demuestran que la sola estasis venosa puede perjudicar grandemente, aun cuando haya pulsos distales y se haya restablecido el sistema arterial. Según el autor esto es muy importante, ya que en sus es-

tadísticas el 60 % de las heridas vasculares tienen factor venoso concomitante y señalan la necesidad de la reparación porque la interrupción de la vena provoca la disminución de la velocidad del riesgo arterial. Durante la Guerra de Vietnam se repararon (**Barcia**) un tercio de las lesiones venosas, concluyendo en la conveniencia de hacer el injerto venoso. Se cita la importancia de hacerlo, aún en los casos en que se obstruyan por trombosis, por la posibilidad de recanalización posterior de estas venas injertadas. **Rich** y colaboradores (18), de los 4.500 pacientes anotados en el Registro Vascular de Vietnam, dicen haber comprobado más de 1.000 lesiones venosas; que el 32,9 % de las venas lesionadas fueron reparadas y que en el resto se hizo ligaduras. Se enfatiza el mal pronósticos en la región poplítea, donde se considera primordial la reparación venosa, ya que en esta zona el 58,7 % de las lesiones poplíteas llevaban implicación venosa.

En la Guerra de Corea se observó que más del 50 % de las reparaciones venosas se obliteraron por trombosis. En 1.000 casos de lesiones arteriales encontraron 37,7 % de lesiones venosas, pero no se encuentran datos de importancia en lo que a tromboflebitis o embolia pulmonar se refiere después de reparación venosa. Hay muchos casos que requirieron amputación, en los cuales había permeabilidad arterial pero congestión venosa. Creen que si se consigue permeabilidad venosa de 24 a 72 horas, se puede obtener relajación del espasmo arterial y establecimiento de colaterales venosas. **Goller** y colaboradores se convierten en obsesos de la reparación venosa (7) y hablan de sus experiencias en 26 casos, deduciendo lo siguiente:

1. Se debe hacer la reconstrucción simultánea de arteria y vena satélite en todas las ocasiones.
2. Si la vena satélite ha sido ligada simultáneamente, hasta las más pequeñas lesiones de la íntima arterial favorecen la trombosis arterial aguda.
3. La oclusión arterial aguda no se forma por la ligadura aislada de la vena, sino por efecto de la trombosis profunda y extensa que se forma como consecuencia.
4. Cuando se liga una vena principal, debe iniciarse la terapia anticoagulante inmediatamente con el objeto de prevenir la trombosis venosa profunda.
5. La reconstrucción simultánea de arteria y vena y su circulación debe mantenerse por medio del uso postoperatorio de terapia anticoagulante.

Adar y colaboradores (1), en cambio, de 43 lesiones sólo encontraron lesión venosa en tres casos. Notan que en un caso en que se hizo flebografía postoperatoria, después de reparación venosa, la vena estaba ocluida a pesar de no haber sintomatología correspondiente. Dicen que especialmente en las venas de grueso calibre debe intentarse siempre hacer la reparación venosa. **Maurer** (13), otro campeón de la reparación venosa, dice que, en caso de lesión doble, primero hace reparación provisional arterial mediante colocación de un tubo plástico; después reparación venosa y posteriormente la reparación final arterial. Así logra reducir sus amputaciones al 4,2 % **Hughes** y **Spencer** enfatizan (11) que la reparación arterial sin reparación venosa provoca estasis venosa y, por lo tanto, con frecuencia la gangrena; también están de acuerdo en la posibilidad de recanalización venosa de los injertos trombosados y consideran

importante restaurar el flujo venoso, especialmente en los casos en que además hay fractura, isquemia prolongada, sepsis, grandes destrozos de partes blandas, etc. **Rich** y colaboradores (16) afirman que el significado de la interrupción de la vena concomitante asociada a la reparación arterial en la poplítea aún no ha sido bien comprendida. «Aunque la permeabilidad de la vena autógena injertada en el sistema venoso no ha sido alentadora, la permeabilidad temprana que permite el desarrollo de las colaterales venosas es importante.» «Es importante (igualmente **Rich**) decir que pudieron demostrar que el edema masivo no se produjo en ninguno de los 21 pacientes a los cuales se les hizo reparación venosa primaria. En Vietnam, no tuvo ninguna importancia la presencia de tromboflebitis ni de embolia pulmonar.»

El uso de la heparina en el curso intraoperatorio y en postoperatorio, ha sido objeto de ciertos aspectos polémicos, si bien tenemos la impresión de que en este aspecto los criterios se han unificado bastante por el hecho de que los resultados de su uso o no vienen siendo constantes. Nosotros usamos casi sistemáticamente la heparina en el curso del proceso operatorio con el fin de irrigar el árbol distal, muy especialmente cuando se ha establecido trombosis en él y estamos desobstruyéndolo generalmente por medio de sondas de Fogarty. En estos momentos el empleo de una solución heparinizada para irrigación distal, con una dosis total de 5.000 U., será de una positividad evidente. Si, como han dicho tantos autores, se ha podido realizar una técnica adecuada, habremos puesto los medios adecuados para asegurar hasta donde es posible la permeabilidad arterial troncular; y también es cierto que si por cualquier razón esta excelsitud técnica no se ha podido lograr, no va a ser la heparina usada en el postoperatorio la que va a lograr lo contrario. Pero aunque se ha venido repitiendo y nosotros también, en nuestros primeros años de cirugía vascular quisimos probar «suerte», por así decir. Los resultados fueron totalmente negativos: La heparina, nunca nos evitó una obstrucción arterial en el postoperatorio (si los requisitos técnicos no se habían podido cumplir), pero en cambio tuvimos algunos casos de hemorragias. Así, nos hemos adherido a la mayoría, al no uso de anticoagulantes en el postoperatorio. Por eso, mostramos cierto escepticismo y hasta temor cuando algunos autores, al insistir por ejemplo en la conveniencia de la reparación venosa, preconizan el uso de la heparina en el postoperatorio. **Rich** (19) usa hasta 30 mg de heparina en el intraoperatorio. **Morris** (15) afirma, sin embargo, que los anticoagulantes locales «no aseguran la prevención de los adyacentes a los puntos de oclusión».

Ante esta casi unánime opinión de lo inconveniente del uso postoperatorio de la heparina, se ha pensado con frecuencia en que los dextrans podrían ser una solución. Nosotros no estamos en capacidad de decir, a base de experiencia clínica, hasta qué punto los dextrans podrían ser útiles donde la heparina no lo es. En todo caso, su ventaja sería, al menos en nuestra experiencia, que en el peor de los casos que no fueran útiles, no parecen ser peligrosos en lo que a hemorragia se refiere. **Moncrief** (14) afirma que en sus trabajos no logró comparar adecuadamente el uso del dextrano con el de la heparina; como algunos otros prefieren el dextrano a 75.000 en lugar del 40.000. Cree que el dex-

trano obtuvo resultados brillantes donde previamente había fallado la heparina. Reconoce, sin embargo, la necesidad de un mayor estudio al respecto.

B. En el capítulo de las **lesiones arteriales crónicas** deben analizarse algunos conceptos que le son peculiares.

En nuestra experiencia, tenemos la impresión de que los factores que deben analizarse con características particulares son: a) Cohibir la hemorragia (posible también en las lesiones crónicas. b) Uso de la arteriografía. c) Momento adecuado de tratar un falso aneurisma y una fistula arteriovenosa.

Cuando hablamos de hemorragia y forma de cohibirla en las lesiones, podrá parecer una incongruencia. Explicaremos que debemos referirnos a problemas que, sobre todo en nuestro ambiente, surgen en relación particularmente a los falsos aneurismas. Recordemos que en nuestra casuística de 172 casos de trauma arterial hay 59 casos de fistula arteriovenosa, frecuencia que se comprende bien por las razones de tipo ambiental que se han aclarado en el curso de este trabajo. Muchos de estos casos, que son simplemente el resultado de heridas arteriales no diagnosticadas inicialmente y que forman el falso aneurisma, se infectan posteriormente dando lugar a cuadros que, a los no muy avezados en estos problemas, pueden dar lugar a confusiones con simples abscesos calientes y que con demasiada frecuencia, entre nosotros, han sido objeto de «drenajes» con los resultados fáciles de comprender. Cuando estas situaciones se nos presentan, es difícil saber qué partido tomar. La mayor parte de las veces no es posible esperar mucho, porque el hematoma pulsátil infectado va erosionando la piel y provoca en cualquier momento su ruptura; de todas formas, la espera para intentar la «esterilización» mediante el uso de antibióticos es generalmente inefectiva. Hay que intervenir quirúrgicamente, pero como todos sabemos la cirugía arterial en medio infectado es casi sinónimo de fracaso, la ligadura arterial nos lleva a la amputación en la mayor parte de las ocasiones y los «by-pass» extraanatómicos posiblemente no son realizables en estos momentos en la mayor parte de los casos. Posiblemente, la solución selectiva será la adecuada y, de acuerdo con nuestra experiencia, la menos mala. Esperamos para operar el máximo tiempo posible, preparando el enfermo con antibióticos y sobre todo confiando en el desarrollo lo más intenso posible de colateralización. Cuando ya es inútil o peligroso esperar más, operamos y hacemos la reparación arterial más sencilla posible por este orden: suturas lateral o término-terminal, parche o injerto venoso (aquí el plástico tiene una contraindicación absoluta). En la inmensa mayoría de las veces tendremos hemorragia postoperatoria por dehiscencia de la sutura entre el 8.º y 10.º días, pero habremos ganado esos días más en la producción de colaterales. En la nueva intervención podrán existir dos posibilidades: De preferencia, si es posible, la derivación extraanatómica; sino, la ligadura. En estas circunstancias hemos observado un bajo índice, que no podemos precisar en cifras, de amputaciones gracias al establecimiento de una colateralización adecuada.

La arteriografía desde un punto de vista práctico, excluyendo aquí totalmente el interés académico, tiene poco que hacer en general en las lesiones agudas. Es permisible y aún recomendable en estas ocasiones, siempre y cuando

con ello no se atrase en ninguna forma lo más importante: la salvación de la vida puesta eventualmente en peligro por una hemorragia.

En cambio, en los casos crónicos, difícilmente podría justificarse su no uso. En efecto, ella, por muy claros que sean los conceptos clínicos, nos permitirá en muchos casos hacer rectificaciones diagnósticas y precisar el tipo y localización de la lesión y la situación del árbol arterial proximal y distal para llevar a cabo un planeamiento ideal, si es que ello cabe. **Smith** y colaboradores (22) dicen, al respecto, que debe tomarse una posición selectiva sobre esto. Según ellos, si se hubiera practicado arteriografía en todos los casos se hubiese encontrado que en más de un tercio era innecesario y representaba una pérdida de tiempo perjudicial. Por el otro lado, si se hubiera explorado todo caso considerado como sospechoso, se hubiera visto que en más de la mitad era negativo. Debe hacerse, dicen, una correlación clínica para decidir qué casos deben ser arteriografiados. La arteriografía negativa tampoco es un indicio absoluto de falta de lesión arterial.

Creemos que en cuanto a lesiones crónicas, debe enfatizarse que el criterio que en otros tiempos se siguió en relación a la terapéutica de las fístulas arteriovenosas ha tenido que cambiar forzosamente de acuerdo con los progresos de la cirugía vascular. En general, se puede afirmar que ya en los tiempos en que se esperaban los dos y más meses para operar una fístula, para así asegurarse la circulación colateral y llevar a cabo una ligadura cuádruple, pasó a la historia. Hoy es evidente que en estos casos deseamos hacer una restitución integral lo más completa posible y que por lo tanto intentaremos al restablecimiento de la circulación arterial troncular y de la venosa, a ser posible. Por lo tanto, ya no podemos esperar la colateralización, porque es crearse grandes dificultades técnicas, poniendo con frecuencia en serio peligro la vida del paciente. En efecto operar una fístula arteriovenosa, particularmente en la raíz de los miembros, regiones inguinal y supraclavicular, donde la colocación de hemostasis provisional mediante vendas de Esmarch o similares es imposible, crea problemas enormes, ya que la hemorragia venosa y arterial por colaterales de ambos provoca con frecuencia situaciones gravísimas. Para nosotros la fístula arteriovenosa debe operarse lo antes posible, tan luego como las condiciones locales lo permitan. De acuerdo con **Beall** y colaboradores (3) las fístulas arteriovenosas deben repararse tan luego como sea posible y si hay proceso inflamatorio debe realizarse al no más pasar éste, o sea entre una o dos semanas aproximadamente.

CONCLUSIONES-RESUMEN

Esperamos haber podido, en el curso de este trabajo, exponer nuestros puntos de vista en el trauma vascular, a la luz de nuestra experiencia de 172 casos, entre casos agudos y crónicos, de acuerdo con nuestros factores ambientales. Y que de todo ello concluimos en los siguientes puntos, sobre lo que para nosotros continúan siendo problemas no totalmente resueltos, conflictivos y por lo tanto sujetos a constante revisión:

- 1) Es necesario primero salvar la vida, aún si para ello tenemos que usar medios técnicos que se salgan algunas veces de lo convencional.
- 2) La evacuación del herido vascular a un centro donde se le pueda brindar una atención adecuada es factor decisivo. Entre nosotros será necesario, para mejorar esta situación, una campaña hacia el público y hacia el médico general.
- 3) Cada día más, debe huirse de la ligadura. «No hay enemigo pequeño». Tampoco hay arterias pequeñas cuya ligadura sea despreciable.
- 4) Hay que pensar siempre en reconstruir la arteria. La situación de la técnica arterial hoy en día permite usar cada día más el injerto, particularmente el venoso, antes que dejar una arteria suturada a tensión o en condiciones mediocres.
- 5) La vena, hasta ahora despreciada, debe ser objeto de mayor atención creciente. Sin embargo, tenemos aún serias dudas de que en estos momentos la técnica permita los éxitos perseguidos.
- 6) La heparina en el postoperatorio continúa siendo perjudicial e inútil.
- 7) En caso de falsos aneurismas infectados parece ser aconsejable esperar lo más posible en beneficio del establecimiento de circulación colateral, debido a la posibilidad de tener que recurrir a las ligaduras, de las cuales por lo demás huimos.
- 8) La arteriografía, desde el punto de vista práctico, tiene un valor muy relativo. En cambio es prácticamente imprescindible en los casos crónicos.
- 9) En los casos de fístula arteriovenosa la reparación debe hacerse lo antes posible y, a ser posible, con restablecimiento de la continuidad arterial (obligatoriamente) y venosa (eventualmente).

SUMMARY

Based on 172 cases of vascular injuries, acute trauma and postraumatic sequelae, the author's experience is exposed. The technics of repair of these lesions are commented on, as well as certain considerations about conflictive problems are made.

BIBLIOGRAFIA

1. Adar, R.; Nerubay, J.; Katznelson, A.; Mozes, M.: Management of Acute Vascular Injuries. «The Journal of Cardiovascular Surgery», 11:435, 1970.
2. Barcia, P. J.; Nelson, T. G.; Whelon, T. J.: Importance of Venous Occlusion in arterial repair failure. An experimental study. «Ann. Surg.», 175:223, 1972.
3. Beall, A. C.; Dietrich, E. B.; Moris, G. C.; De Bakey, M. E.: Surgical Management of Vascular Trauma. «S. Cl. N. A.», 46:1.001, 1966.
4. Bozer, Y. A.; Boke, E.; Saylam, A.: Vascular injuries. An Analysis of 115 cases. «The Journal of Cardiovascular Surgery», 14:502, 1973.
5. Brink, B. E.: Vascular Trauma. «S. Cl. N. A.», 57:189, 1977.
6. De Bakey, M. E. y Simeone, F. A.: Battle injuries of the arteries in World War II. An Analysis of 2.471 Cases. «Ann. Surg.», 123:534, 1946.
7. Goller, W. G.; Cardeza, H.; Saccone, R.: Indikation zur Rekonstruktion verletzter enen bei gleichzeitigen arteriellen lasionen. «Langenbecks Arch. Chir.», 338:275, 1975.
8. Gómez-Márquez, J.: Análisis de 351 casos de Patología Arterial. «Angiología», 12:172; 1970.

9. **Gómez-Márquez, J.:** Trauma Vascular, Nuestra Experiencia en cuarenta y tres casos. «Angiología», 18:170, 1966.
10. **Gómez-Márquez, J.:** Fístulas Arteriovenosas y falsos aneurismas. Nuestra experiencia en 84 casos. «Rev. Mexicana de Angiología», 4:39, 1977.
11. **Hughes, A. B. y Bowers, W. F.:** «Traumatic Lesions of Peripheral Vessels», pag. 6 a pag. 53. Charles C. Thomas Publisher. Springfield. Illinois. USA. 1961.
12. **Jahnke, E. J. y Seeley, S. F.:** Acute Vascular Injuries in the Korean War: An Analysis of 2,471 cases. «Ann. Surg.», 158:553, 1963.
13. **Maurer, P.; Scherer, H.; Mack, D.:** Trauma of the Major Arteries and Veins: A Complication in the seriously injured. «The Journal of Cardiovascular Surg.», 14:495, 1973.
14. **Moncrief, J. A.; Darin, J. C.; Canizaro, P. C.; Saefer, R. B.:** Use of Dextran to prevent arterial and venous thrombosis. «Ann. Surg.», 158:553, 1963.
15. **Morris, G. C.; Beall, A. C.; Roof, W. R.; De Bakey, M. E.:** Surgical experience with 220 acute arterial injuries in civilian practice. «Ann. Surg.», 99:775, 1960.
16. **Rich, N. M.; Jarstfer, B. S.; Greer, T. M.:** Popliteal artery repair failure. Causes and possible prevention. «J. Cardiovascular Surg.», 15:340, 1974.
17. **Rich, N. M.; Bauch, J. H.; Hughes, C. W.:** Acute arterial injuries in Vietnam: 1,000 cases. «J. Trauma.», 10:359, 1970.
18. **Rich, N. M.:** Management of venous injuries. «Ann. Surg.», 171:724, 1970.
19. **Rich, N. M.:** Vascular Trauma in Vietnam. «The J. of Cardiovascular Surgery», 11:368, 1970.
20. **Rich, N. M.; Hobson, R. W.; Collins, G. J.:** Traumatic Arteriovenous Fistulas and False aneurysms. A Review of 588 lesions. «Surgery», 58:87, 1975.
21. **Romanoff, S. y Goldberger, S.:** Prognostic factors in Peripheral Vascular Injuries. «The J. of Cardiovascular Surgery», 18:485, 1977.
22. **Smith, R. F.; Elliot, J. P.; Hageman, J. H. y colaboradores:** Acute penetrating arterial injuries of the neck and limbs. «Arch. Surg.», 109:198, 1974.