

CONTRIBUCIONES ORIGINALES

Trauma Vascular

ASSAAD MATUK, M.D., FACS, JUAN RAFAEL CORREA, M.D.

Palabras clave: Sección arterial, Laceración arterial, Contusión arterial, Angiografía, Seudoaneurisma, Anastomosis terminoterminal, Rafia lateral, Interposición de vena autóloga, Interposición de dacrón, Fístula arteriovenosa.

La cirugía, para condiciones derivadas del trauma, adquiere cada día proporciones mayores a medida que las sociedades se tornan más violentas, y las indicaciones de aquella se hacen más precisas gracias a los avances en las técnicas de atención de emergencias y desastres. La cirugía del trauma vascular no es excepción a lo anterior.

En el presente trabajo se presenta una revisión de los casos de trauma vascular que recibieron tratamiento quirúrgico en el Hospital San Ignacio, en un lapso de 10 años.

Se exponen los hallazgos de la revisión de 76 pacientes con 97 lesiones vasculares asociadas, determinando las variedades de éstas, los territorios vasculares afectados, el cuadro clínico y el tratamiento quirúrgico. El porcentaje de amputaciones ocasionadas por el trauma periférico fue del 5.6% y la mortalidad general, del 1.3% (1 caso).

INTRODUCCION

El trauma general, representa una de las fuentes de aflujo numeroso y frecuente de pacientes a los servicios quirúrgicos en los hospitales modernos. Es evidente que en nuestro medio donde existe una incidencia importante de casos de trauma causado por lesiones de arma de fuego y arma blanca, las lesiones vasculares sean comunes.

Aunque la frecuencia relativa del trauma vascular, respecto a lesiones de otros órganos y sistemas es baja, representa, de todas maneras, una variedad de lesiones cuyo manejo es preciso analizar. El trauma vascular no significa un reto diagnóstico especial. Los avances en la técnica quirúrgica durante los últimos 150 años, han hecho que la cirugía vascular ofrezca hoy resultados realmente alentadores.

La cirugía reparadora vascular es muy novedosa, si consideramos el extenso desarrollo del conocimiento humano en otros campos de la ciencia, y la prolongada historia del trauma bélico.

La primera intervención reparadora vascular de que se tenga documentación, data de 1759. Es preciso citar a los doctores Alexis Carrel y Charles Guthrie, quienes introdujeron a la cirugía el pensamiento de las anastomosis vasculares. Las conflagraciones bélicas del año catorce y del treinta y nueve, trajeron entre sus pocos buenos resultados, el avance en

la cirugía reparadora vascular, como que fueron las ocasiones de su aplicación a grande escala. Los resultados iniciales mostraron un descenso estimulante en las tasas de amputación. Los conflictos armados de Korea y Vietnam dieron la oportunidad de analizar casuísticas de cirugía reparadora vascular cuyos resultados califican los diferentes tipos de reparos vasculares como métodos seguros. El porcentaje de amputaciones en estos dos últimos conflictos fue de 9.0% en comparación favorable frente al 49% de 1946. Evidentemente hay otros factores que mejoran tales resultados, y que tienen que ver con los adelantos en los métodos de atención del herido, que traen como consecuencia, menor tiempo de evacuación, mejores sistemas de soporte vital y técnicas de reanimación más refinadas. (1, 2, 19, 20).

Nuestro medio tiene una serie de características sociales en las que las agresiones personales son muy frecuentes y en su relativa proporción lo es el trauma vascular. Los métodos de cirugía vascular reparadora los hemos aplicado siguiendo claros lineamientos aprendidos con la experiencia propia y foránea, en los campos del trauma y de la cirugía electiva.

Es pertinente que sean revisadas las características que tiene el trauma vascular en nuestro medio, con el objeto de conocer precedentes y establecer objetivos en el manejo de estas entidades, lo cual constituye el propósito de este artículo.

MATERIAL Y METODO

La presente revisión comprende el estudio de las historias clínicas de 76 pacientes tratados quirúrgicamente con diagnóstico definitivo de trauma vascular, en el Hospital de San Ignacio, entre 1975 y 1986.

Los pacientes estudiados conforman un grupo de 68 hombres y 8 mujeres con edades entre los 6 y los 59 años, con un promedio de 28 años.

Las historias fueron revisadas y sometidas a un cuestionario para obtener diferentes variables que dieron resultados sobre los siguientes puntos: tipo de trauma, localización, tipo de lesión vascular, cuadro clínico, lesiones asociadas, manejo prequirúrgico, tratamiento quirúrgico, evolución y seguimiento.

HALLAZGOS

Tipo de trauma

En los 76 pacientes estudiados se observó evidencia de trauma sobre 97 estructuras vasculares, teniendo en cuenta

Doctores Assaad Matuk M., FACS, Prof. Titular, Jefe del Departamento de Cirugía; Juan Rafael Correa O., Residente III de Cirugía General, Hospital San Ignacio, Univ. Javeriana, Bogotá, Colombia.

Tabla 1. CAUSAS DE TRAUMA VASCULAR

Causas	No.	%
Heridas por arma de fuego	38	50.0
Heridas por arma cortopunzante	32	41.0
Iatrogénicas	2	3.0
Aplastamiento	2	3.0
Heridas por arma cortocontundente	1	1.5
Fractura cerrada	1	1.5
Total	76	100.0

Tabla 2. TERRITORIOS VASCULARES AFECTADOS

Vasos lesionados	No.
Femorales	24
Del cuello	19
Humerales	15
De la pierna	6
Grandes vasos	4
Axilares	3
Del antebrazo	3
Ilíacos	2

Tabla 3. INCIDENCIA DE TRAUMA POR TERRITORIOS VASCULARES

Vasos del cuello	19%
Grandes vasos del tronco	4%
Vasos periféricos	74%

Tabla 4. TIPO DE LESION VASCULAR Y LOCALIZACION DE LA MISMA

Tipo de lesión		Periférico	Cuello	Grandes Vasos
Sección	Arteria	22	4	1
	Vena	14	5	1
Laceración	Arteria	11	6	2
	Vena	12	3	0
Trombosis	Arteria	3	0	0
	Vena	0	0	0
Contusión	Arteria	2	0	0
	Vena	0	0	0
Seudoaneurisma				
	Arteria	2	0	0
	Vena	1	0	0
Fístula Arteriovenosa		7	1	0

que 25 pacientes (32%) presentaban trauma en más de una estructura vascular, fuese ésta arteria y vena, varias venas o fístula arteriovenosa; 74 pacientes tuvieron trauma vascular con herida abierta, independiente de su causa, y sólo 2 tuvieron trauma cerrado con herida vascular, en ambos casos asociada ésta a fracturas.

La causa más frecuente de trauma vascular en nuestra revisión, fue las heridas causadas por armas de fuego en el 50% de los casos. La segunda causa fue las heridas por arma blanca que constituyen el 40%. Otras causas se anotan en la Tabla 1.

Localización

El territorio vascular más frecuentemente afectado fue el de los vasos femorales, en 24 pacientes; luego, el de los vasos

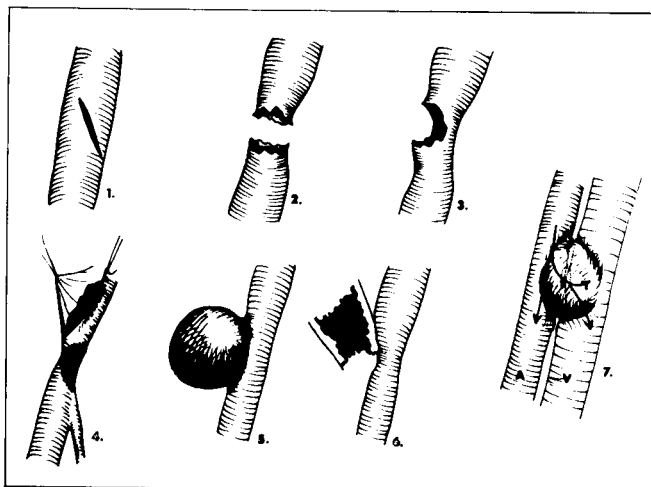


Fig. 1 Tipo de lesiones vasculares.

del cuello, en 19 pacientes, con porcentajes del 31% y del 25% respectivamente. Otras localizaciones se aprecian en la Tabla 2.

Proponemos una subdivisión de los grandes territorios vasculares, debido a que las estrategias desde el punto de vista quirúrgico son diferentes para cada uno. Así tendremos tres territorios: vasos del cuello, grandes vasos (intratorácicos e intraabdominales) y vasos periféricos (Tabla 3).

Tipos de lesión

Se trataron 97 lesiones de estructuras vasculares en los 76 pacientes, ya que, como se anotó atrás, algunos de éstos presentaron lesión concomitante de arteria y vena o varias venas a la vez. Los casos de fístulas arteriovenosas se consideraron como tipo único de lesión.

El tipo de lesión más frecuentemente observado, fue la sección de estructuras arteriales o venosas, consideradas por separado; de las lesiones halladas, el 53% fueron arteriales, el 16% venosas y el 8% fístulas arteriovenosas (Fig. 1).

De las arterias afectadas, el 50% fueron secciones, el 34% laceraciones, el 14% fístulas arteriovenosas, el 1% trombosis y el 1% restante, contusiones arteriales. Los vasos venosos tuvieron una proporción similar de secciones y laceraciones (Tabla 4).

El territorio vascular más afectado fue el de los vasos femorales, en un 39% de los pacientes, sin discriminar el tipo de lesión.

Las fístulas arteriovenosas se presentaron en 8 casos, 7 de ellos en territorio de los miembros, y un caso en los vasos del cuello.

CUADRO CLINICO

Todos los casos analizados fueron pacientes recibidos originalmente en el servicio de urgencias y a quienes se les hizo diagnóstico de trauma vascular por primera vez en nuestro Hospital. Sólo uno de los casos correspondió a un paciente con fístula arteriovenosa de 8 años de evolución posterior al traumatismo original, y quien fue referido para su tratamiento adecuado.

El diagnóstico de injuria vascular no ofreció dificultad por sí mismo; pero los estudios paraclínicos, en particular los angiográficos, significaron una demora en la atención requerida. En los pacientes a quienes se les realizaron estudios angiográficos, hubo prolongación del tiempo transcurrido entre la herida y el reparo de la misma hasta de 5.2 hs. en promedio (st. dv. 1.9), lo que condujo a la aparición de nuevos factores de riesgo. Están excluidos de esta consideración los pacientes con fístulas arteriovenosas, los cuales conforman un grupo especial en el que la instauración del tratamiento puede diferirse debido a la presencia de flujo arterial distal.

En referencia al trauma vascular periférico, la signología y sintomatología halladas revelaron que las alteraciones de los pulsos y del llenado capilar distal fueron las características más comunes. La abolición o disminución de los pulsos y el llenado capilar mayor de 5 segundos, se hallaron en el 66% de los casos. El 33% restante de casos sin alteración de pulsos, corresponde a 18 casos, de los cuales 11 eran lesiones venosas puras, y 7 (13%), injurias arteriales periféricas. De estos últimos siete casos, cinco corresponden a historias clínicas en las que no se registran datos sobre pulsos, previos a la cirugía; los otros dos, aparecen sin alteración de los pulsos.

Los hallazgos clínicos que siguieron en frecuencia, fueron las alteraciones del color y la temperatura, que se presentaron en 21 pacientes (39%).

Los trastornos neurológicos fueron también factores importantes de diagnóstico, asociados a heridas vasculares de los miembros superiores especialmente. Hubo alteraciones de la sensibilidad en 18 pacientes, y de la motilidad en 10. Trece de estos pacientes presentaron déficit neurológico no reversible como consecuencia de heridas asociadas.

El sangrado no controlado, se presentó en 21 casos (27%), de los cuales en 5 era de carácter arterial y en 16, de tipo venoso. Se hallaron 20 pacientes con hematomas evidentes a su ingreso (26%), que correspondían a heridas por arma de fuego en el 62% de aquellos.

La auscultación evidenció soplo en 8 pacientes; en siete de ellos correspondía a fístula arteriovenosa. Un paciente con laceración de la arteria femoral superficial, presentó soplo sin evidencia de lesión venosa.

De los 76 pacientes registrados, el 45% se presentaron a su ingreso con presiones arteriales sistólicas de 80 mm. Hg. o menos. La duración del estado de hipotensión, que calificamos de estado de shock, varió entre 15 minutos y once horas, con un promedio de 1 hora 25 minutos.

Lesiones asociadas

Entre las lesiones no vasculares consecutivas al trauma, las más frecuentes, aunque las menos diagnosticadas, fueron las neurológicas. Se presentaron 14 lesiones neurológicas asociadas, y sólo hubo diagnóstico preoperatorio de ellas en 7 pacientes. En los 14 pacientes con lesiones neurológicas primarias se hallaron daños en 19 estructuras nerviosas periféricas; la más frecuentemente afectada fue el nervio mediano, en 7 casos; 13 pacientes tuvieron lesiones neurológicas definitivas, pese a los 7 intentos de neurografía primaria.

Las demás lesiones asociadas, pueden observarse en la Tabla 5.

Tabla 5. LESIONES ASOCIADAS

Organos afectados		
Nervio mediano	7	Testículo 1
Nervio cubital	4	Escroto 1
Nervio radial	2	Tiroides 1
Plexo braquial	2	Tráquea 1
Nervio ciático-poplíteo externo	2	Esófago 1
		Parótida 1
Nervio ciático-poplíteo interno	1	Otras lesiones
Yeyuno	5	Fracturas abiertas 3
		(por arma de fuego)
Vejiga	3	Fractura cerrada 1
Recto	2	

Arteriografías

Se practicó un total de 25 arteriografías preoperatorias a un número igual de pacientes (31%). Los territorios vasculares comprometidos, fueron: Femorales 12, axilares 3; humerales 3, vasos del cuello 3; poplíteos 2; ilíacos 1; grandes vasos 1. El hallazgo angiográfico más frecuente fue la sección vascular, en doce pacientes. Fueron comprobados 7 casos de fístulas arteriovenosas, y dos pseudoaneurismas. Se evidenció extravasación con flujo distal, en un caso. Tres estudios arteriográficos fueron normales.

TRATAMIENTO

1. **Prequirúrgico** - En la reanimación de los pacientes se utilizaron cristaloides; no se transfundió sangre ni sus derivados en las etapas iniciales de aquella, en ninguno de los 34 pacientes que ingresaron en estado de shock. Las primeras unidades de ésta fueron administradas durante el transoperatorio o en los primeros días del postoperatorio.

La cantidad promedio de sangre o de glóbulos rojos sedimentados transfundidos fue de 2.5 unidades por paciente. Se utilizaron tales transfusiones en el 46% de los pacientes. Los cristaloides se administraron en cantidad que osciló entre 0 y 4.500 ml. prequirúrgicos, con un promedio, de 1.300 ml. por paciente.

Otro factor prequirúrgico analizado fue el tiempo transcurrido entre la agresión y el diagnóstico, excluyendo de este cálculo los pacientes con fístula arteriovenosa, los cuales no requirieron operaciones de emergencia; aquel lapso varió entre 30 minutos y 24 horas, con promedio de 3 horas y 50 minutos. El tiempo entre el diagnóstico y la iniciación del tratamiento quirúrgico osciló entre 30 minutos y 72 horas, con un promedio de 5 horas y 40 minutos. El tiempo total entre el trauma y el tratamiento, fue de 7 horas y 30 minutos (st. dv. 3.5).

2. **Quirúrgico** - De un total de 53 lesiones arteriales tratadas, incluyendo las heridas arteriales en las 8 fístulas arteriovenosas, se logró establecer continuidad del flujo sanguíneo en 46 de ellas (75%). De un total de 36 lesiones venosas, incluyendo las de las 8 venas comprometidas en las fístulas, se logró restablecer la continuidad del flujo en 22 de ellas (52%).

El objetivo de restablecer la continuidad del vaso afectado, siempre fue primordial, intentando una anastomosis prima-

Tabla 6. TECNICAS DE REPARO VASCULAR

Técnica	Arterias	Venas	Total
Anastomosis término terminal	10	3	13
Rafia lateral	13	13	26
Injerto venoso autólogo	25	7	32
Injerto protésico	2	1	3
Trombectomía	2	0	2
Ligadura	9	20	29
Total	61	44	105

ria término terminal o utilizando una interposición venosa. En los casos en que fue posible una rafia lateral sin peligro de estenosis, esta técnica fue utilizada. Los injertos heterólogos fueron de poca aplicación en nuestra serie. Los tipos de reparo vascular se ilustran en la Fig. 2.

El tipo de reparo vascular más frecuentemente utilizado entre un total de 105 reparaciones a 97 lesiones vasculares (teniendo en cuenta el doble reparo de 8 fístulas arteriovenosas) en 76 pacientes, fue el injerto de vena autóloga en 32 casos, que equivale al 30% de los reparos practicados. De un total de 61 lesiones arteriales, 25 fueron reparadas con injerto venoso, todas ellas en vasos periféricos. Todos los injertos, excepto uno, fueron tomados de vena safena; el injerto excepcional se tomó de la vena cefálica para interposición en la arteria radial.

Considerando las lesiones venosas, la ligadura se practicó en 20 de los 44 casos, siendo ésta la conducta más frecuente; en el resto de las lesiones, se logró restablecer el flujo mediante otras técnicas.

Se practicaron 26 rafias laterales, (13 arterias y 13 venas) en los 105 procedimientos utilizados. Entre éstos se destaca un único caso de rafia endoaneurismática a un paciente con fístula arteriovenosa de larga evolución.

Se utilizaron tres tipos de reparo con injerto heterólogo, dos arteriales y uno venoso: aorta abdominal, arteria femoral, y uno en la vena ilíaca. Se emplearon injertos de Dacron Knitted con excelente resultado en estos tres casos. Los reparos vasculares se analizan en la Tabla 6.

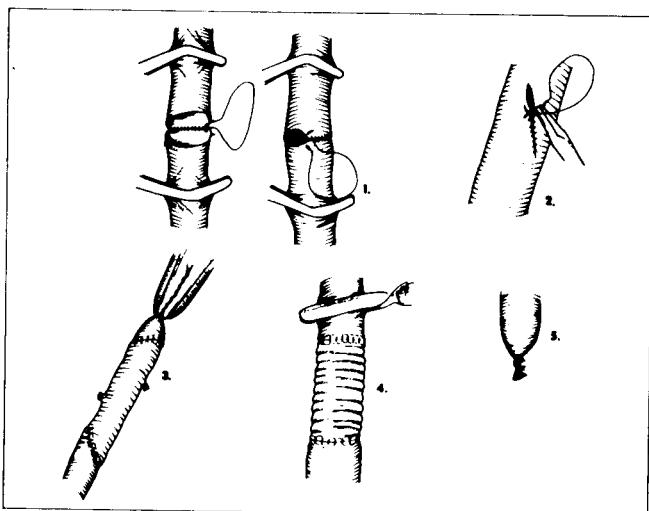


Fig. 2. Tipos de reparo vascular.

Se utilizó cateterismo con catéteres de Fogarty en 18 casos, 10 arteriales y 8 venosos, con recuperación distal de coágulos en 5 casos, todos arteriales.

Se presentó un caso de embolización en el postoperatorio inmediato de un injerto de arteria femoral, tratado a base de embolectomía con catéter de Fogarty.

Se utilizaron anticoagulantes localmente en el transoperatorio de todos los casos de injertos vanosos; se usó heparina en dilución con solución salina normal.

En siete pacientes se practicó desbridamiento quirúrgico de los tejidos, por cuanto éstos aparecían macerados por acción del traumatismo. En todos los casos excepto en 2, se efectuó cubrimiento con tejidos blandos del área del reparo vascular; en uno de aquellos dos pacientes había lesiones con gran edema que no permitieron el cubrimiento deseado; el otro presentaba infección previa, por lo cual la herida se dejó abierta.

Se practicaron 5 fasciotomías, todas transoperatorias; 2 casos presentaban severo edema y claro síndrome de compartimiento; otro paciente sufrió una herida venosa única del miembro inferior, de más de 15 horas de evolución. En pacientes con amplia herida abierta por aplastamiento y lesión de vasos poplíteos (arteria y vena), no se practicó fasciotomía, pero se dejaron abiertas las heridas de los tejidos blandos.

Se practicaron arteriografías operatorias en dos pacientes cuya indicación se originó en la sospecha de otra lesión arterial asociada en el mismo territorio vascular reparado, y de posible embolización arterial distal.

EVOLUCION Y SEGUIMIENTO

El seguimiento de los pacientes debe programarse para un lapso entre dos meses y siete años de postoperatorio, con un promedio de 120 días (st. dv. 353).

Las complicaciones más frecuentemente halladas son las lesiones neurológicas definitivas que se observaron en 13 pacientes; tres traumatizados fueron amputados en los miembros inferiores como consecuencia de traumas extensos con aplastamiento asociado con fracturas múltiples y antecedentes de períodos prolongados de shock con compromiso de los vasos poplíteos, en los 3 casos. Las infecciones sólo se presentaron en 2 casos en la herida quirúrgica. Ninguno de los casos de injerto, incluyendo los heterólogos, presentó infección.

Otras complicaciones fueron: Fístula arteriovenosa de bajo flujo; en dos pacientes hubo claudicación con el ejercicio; éstos habían recibido injerto poplíteo y femoral respectivamente, y se ausentaron del control médico por 2 meses el primero y por un año el segundo de ellos.

El promedio de estancia hospitalaria fue de 14 días para todos nuestros pacientes con oscilaciones entre 3 y 100 días (st. dv. 16.6).

DISCUSION

La frecuencia del trauma vascular observada en nuestro medio, es baja comparada con los traumatismos abdominales y torácicos. La incidencia específica de éstos en nuestro

Hospital en los 13 últimos años, es de 57 casos al año, frente a un promedio de 7.5 casos en el mismo lapso de un año, para el trauma vascular.

No obstante su relativa baja incidencia, se encuentra una casuística considerable, ampliamente documentada, susceptible del análisis que hemos hecho. Esta entidad, casi exclusiva de hombres jóvenes, está relacionada con el auge de la violencia en las ciudades. Los tipos de lesiones halladas nos indican que las agresiones personales constituyen la mayor causa de ellas, como ocurre también en los traumatismos de otros órganos y sistemas, especialmente en el medio social bajo.

La distribución de las lesiones vasculares según los diferentes territorios orgánicos, tiene características apenas diferentes, cuando se compara con otros grupos sociales en los que los territorios de grandes vasos se ven afectados en mayor proporción, como consecuencia de traumatismos ocasionados por accidentes de vehículos automotores (3, 4).

Los hallazgos clínicos prequirúrgicos, tales como alteraciones de los pulsos y del llenado capilar, así como la hipotermia y palidez de piel y mucosas, especialmente en el trauma vascular periférico, garantizan una guía diagnóstica muy sensible que permite indicar la exploración quirúrgica en la mayoría de las lesiones vasculares (5 - 7).

El hecho de observar un porcentaje del 45% de pacientes en shock a su ingreso, asociado a la circunstancia de que el tiempo total transcurrido entre la herida y la iniciación del tratamiento fuera de más de 7 horas (st. dv. 3.5), nos plantea un reto en lo que se refiere al escogimiento y evacuación de los pacientes lesionados, al igual que a la importancia del manejo del soporte vital prehospitalario.

Debe mencionarse el bajo porcentaje de diagnósticos, al momento del ingreso, de las lesiones neurológicas asociadas, explicable por la importancia de la lesión vascular y la premura en atenderlo.

El tratamiento quirúrgico de las lesiones vasculares puesto en práctica en nuestra serie, demuestra un importante porcentaje de restablecimiento del flujo arterial o venoso, con el empleo de diferentes técnicas de anastomosis, interposi-

ción de injertos o rafias laterales, todo lo cual se traduce en un bajo índice de amputaciones, que para el trauma vascular periférico es del 5.6%, representado en nuestra serie por 3 pacientes con compromiso del territorio poplíteo asociado con fracturas, shock prolongado, lesiones causadas por arma de fuego y traumatismo extenso por aplastamiento, factores reconocidos como de agravación del pronóstico de la vitalidad del miembro. (8, 16).

Los hallazgos auscultatorios del área de la herida nos confirman la presencia de lesiones cuya incidencia es importante, tales como fístulas arteriovenosas (10%) y pseudoaneurismas, cuyo tratamiento permite intervenciones diferidas (17, 18).

El trauma vascular es una condición frecuente en nuestro medio y su tratamiento es susceptible de resultados óptimos a la medida en que mejoren las condiciones del manejo prehospitalario y prequirúrgico en general, y los criterios propios de la técnica quirúrgica.

ABSTRACT

This review evaluates several important points in the management of 76 patients with 97 consecutive lesions of peripheral vascular trauma seen at the University Hospital of San Ignacio.

The greatest incidence of penetrating injuries of the extremities occurred in the younger group, being the average age 28 years.

The territories most frequently affected were the femoral vessels 24 patients (31%), and secondly the cervical vessels 19 patients (25%). The most frequent type of lesion was the complete section of the vessel.

Angiography at our institution implicated a more time interval between the wound and the surgical procedure with a mean time of 5.2 hours. The decrease, absence of pulses and capillary filling as well as pallor and coldness made the diagnosis relatively easy (66%).

Of the 76 patients, 45% were hypotensive (B.P. below 80 mm Hg) on arrival to the emergency room. In the early resuscitation only crystalloids were utilized.

The lesions were repaired using a variety of techniques; 5 fasciotomies were required. Debridement of soft tissues had to be done in 7 patients. The follow-up varied from a month to seven years with an average of 120 days. Operative mortality: one case (1.3%); amputation rate: 5.6%.

BIBLIOGRAFIA

1. D'ALLAINES C: Historia de la Cirugía. Dikos-Tav. Barcelona, 1971.
2. RICH NM: Ed. Vascular Trauma. W.B. Saunders Co. Philadelphia, 1978.
3. DRAPANAS T: Civilian vascular injuries: A critical appraisal for three decades of management. Ann. Surg. 172: 351, 1970.
4. FELICIANO D: Civilian trauma in the 1980's: a 1 year experience with 456 vascular and cardiac injuries. Ann. Surg. 199: 717, 1984.
5. GILL S: Arterial injuries of the extremities. J. Trauma 16: 766, 1976.
6. GELBERMAN R: Discussion en Sirineck, K: Reassessment of role of routine operation in vascular trauma J. Trauma 21: 339, 1981.
7. MENZOAIN J: Evaluation and management of vascular injuries of the extremities. Arch. Surg. 118: 93, 1983.
8. JAGGERS R: Injuries to the popliteal vessels Arch. Surg. 117: 657, 1982.
9. LIM L: Popliteal artery trauma. Arch. Surg. 115: 1307, 1980.
10. MAKIN G: Arterial injuries complicating fractures or dislocations. The necessity for a more aggressive approach.
11. MC NAMARA J: Management of fractures with associated arterial injuries in combat casualties. J. Trauma 13: 17, 1973.
12. MC CABE: Improved limb salvage in popliteal artery injuries. J. Trauma 23: 982, 1983.
13. PRADHAN D: Arterial injuries of the extremities associated with fractures. Arch. Surg. 105: 582, 1972.
14. RAJU S: Shotgun arterial injuries of the extremities. Am. J. Surg. 138: 421, 1979.
15. ROBERTH R: Arterial injuries in extremity shotgun wounds requisite factors for successful management. Surgery 96: 902, 1984.
16. SHER M: Principles of management of arterial injuries associated with fracture/dislocations Ann. Surg. 182: 630, 1975.
17. KOLLMAYERS K: Acute and chronic traumatic arteriovenous fistulae in civilians. Arch. Surg. 116: 697, 1981.
18. YOUKEY J: Femoral anastomotic false aneurysms Ann. Surg. 199: 703, 1984.
19. RICH NM: Vietnam Vascular registry: A preliminary report. Surgery 65: 218, 1969.
20. DALE WA: The beginnings of vascular surgery. Surgery 76: 849, 1974.