

Trabajo original

Trauma vascular civil: Tres años de manejo en el Hospital General de México

Dr. Ernesto Rodríguez-López,* Dr. Wenceslao Fabián-Mijangos,**

Dra. Teresa Casares-Bran,* Dra. Nora Lecuona-Huet,***

Dra. Sandra Olivares-Cruz,** Dra. Verónica Carbajal-Robles,**

Dr. Pedro Córdova-Quintal,** Dr. Aldo Betanco-Peña,* Dr. Christian León-Rey*

RESUMEN

Introducción. El trauma vascular representa 9% de la mortalidad global en México, se desconoce la tasa real de incidencia debido a la alta morbimortalidad en el sitio de siniestro y el subregistro del problema, realizamos un estudio observacional, retrospectivo y transversal, de pacientes con lesiones vasculares confirmadas o probables en el Servicio de Angiología y Cirugía Vascular del Hospital General de México.

Material y métodos. Se incluyeron 92 pacientes de marzo de 2013 a diciembre de 2016, hombres en 79.3%, edad media 36.2 años. Los mecanismos de lesión: proyectil de arma de fuego 40.2%, iatrogenias 24%, punzocortantes 16.3% y contusión 19.5%. El sitio de lesión: extremidades inferiores 52.1 %, superiores 29.3%, abdomen 11.9%, cabeza y cuello 6.5%, tórax 3.2%, dorso 1%.

Resultados. Ochenta y dos pacientes fueron sometidos a cirugía y 10 a manejo conservador al descartar lesión vascular en estudios de extensión. Las técnicas quirúrgicas usadas son: Injerto de safena inversa, anastomosis término-terminal, ligadura venosa, reparación primaria y colocación de injertos protésicos. Complicaciones: Sangrado, infección, trombosis de injerto, sepsis y en casos donde la escala MEES inicial fue de más de 8 puntos se realizó amputación.

Conclusiones. El trauma vascular es un problema crítico de salud, las defunciones por esta causa van en aumento, predominando en etapas productivas de la vida y constituyendo un reto para el cirujano vascular, debido a que los pacientes siempre tienen un alto potencial de complicaciones, de ahí que su atención es y deberá ser expedita, a fin de disminuir complicaciones y tener un mejor porcentaje de buenos resultados.

Palabras clave. Trauma vascular, lesión vascular, hemorragia, isquemia, extremidades.

ABSTRACT

Introduction. The vascular trauma represents 9% of the global mortality, in Mexico, the real incidence rate is unknown due to the high morbimortality at the sinister site and underreporting of the problem. We performed an observational, retrospective and transversal study of patients with confirmed vascular lesions or probable in the service of Angiology and Vascular Surgery of the General Hospital of Mexico.

Material and methods. We included 92 patients from March 2013 to December 2016, men in 79.3%, mean age 36.2 years. The mechanisms of injury: firearm projectile 40.2%, iatrogenias 24%, punctures 16.3% and contusion in 19.5%. The site of injury: lower extremities 52.1%, superior 29.3%, abdomen 11.9%, head and neck 6.5%, chest 3.2%, back 1%.

* Residente de Angiología en el Hospital General de México "Dr. Eduardo Liceaga".

** Médico adscrito del Servicio de Angiología en el Hospital General de México "Dr. Eduardo Liceaga".

*** Jefe del Servicio de Angiología en el Hospital General de México "Dr. Eduardo Liceaga".

Results. 82 patients underwent surgery and 10 conservative management when discarding vascular injury in extension studies. The surgical techniques used are: inverse saphenous graft, terminal end anastomosis, venous ligation, primary repair and placement of prosthetic grafts. Complications: bleeding, infection, graft thrombosis, sepsis and in cases where the initial MEES scale was more than 8 points amputation was performed.

Conclusions. Vascular trauma is a critical health problem, deaths from this cause are increasing, predominantly in productive stages of life and constitute a challenge for the vascular surgeon, because patients always have a high potential for complications, hence That their care is and should be expeditious, in order to reduce complications and have a better percentage of good results.

Key words. Vascular trauma, vascular injury, hemorrhage, ischemia, limb.

INTRODUCCIÓN

El trauma en cualquiera de sus variantes se ha posicionado como la primera causa de morbimortalidad en la población entre 15-44 años; una variante en crecimiento es el trauma vascular que representa 9% de la mortalidad global, anteriormente se consideraba raro en el ámbito civil, se ha incrementado de manera exponencial con el aumento de la violencia social debido a la utilización de armas de alto poder, no dejando excluidos accidentes automotores o lesiones asociadas a procedimientos médicos.

El presente estudio es una cohorte retrospectiva observacional realizada en el Hospital General de México "Dr. Eduardo Liceaga", durante el periodo de marzo de 2013 a diciembre de 2016; en la cual se incluyeron a pacientes con sospecha, diagnóstico y que recibieron tratamiento de algún tipo de lesión vascular en el Servicio de Angiología y Cirugía Vascular.

ANTECEDENTES

El manejo de las lesiones vasculares experimentó cambios dramáticos a mediados del siglo XX, teniendo estrecha relación con conflictos bélicos: como la Guerra de Corea (1950-53), donde se dio la difusión de nuevos métodos terapéuticos como la anastomosis término-terminal, injertos venosos autólogos e injertos arteriales homólogos, así como a la acumulación de experiencia de la ligadura vascular, producto de las dos guerras mundiales; otro evento importante fue la Guerra de Vietnam (1955-75), que proporcionó oportunidades para optimizar el manejo del trauma vascular. En esta época se estableció un registro de lesiones vasculares en el hospital Walter Reed por Rich, quien en 1970 publicó su experiencia en el manejo de 1,000 lesiones vasculares, de las cuales en 98.5% de ellas se intentó reparación, resultando en 13.5% de amputaciones. En la actualidad si bien los conflictos bélicos han disminuido de manera internacional, el creciente aumento de la violencia en la sociedad ha

propiciado un incremento notable en el número de casos de lesiones traumáticas, el daño vascular comprende 3% de todos los traumas que afectan a la población civil.¹

La incidencia y prevalencia del trauma vascular están relacionadas con factores sociales y culturales: Conflictos armados, grado de industrialización, índices de violencia; sin embargo, las estimaciones son poco reales debido a la gravedad de los casos que en muchas ocasiones mueren en el lugar del accidente debido a la localización, magnitud de sangrado y retraso en la atención;² a nivel mundial las lesiones vasculares en hospitales no militares, representan 0.65% del total de ingresos al año en los servicios de urgencias, de los cuales 88% afecta al género masculino, con una proporción de 12:1 del género femenino.

Un punto de análisis importante es el incremento de las lesiones vasculares iatrogénicas debido al aumento de la cirugía de mínima invasión, procedimientos invasivos como colocación de catéteres, y lesiones durante tratamiento quirúrgico abierto.^{3,4} Todas ellas vistas en grandes centros hospitalarios y que incluyen programas de formación de recursos humanos en salud.

En México el trauma se ha convertido en un problema crítico de salud, se estima que las defunciones asociadas a trauma ocupan la cuarta posición como causa de mortalidad general, y la primera como causa de fallecimiento en personas económicamente activas.^{5,6} En el país las lesiones vasculares constituyen uno de los problemas más grandes y en crecimiento, de las cuales por desgracia es difícil establecer adecuadamente su epidemiología, misma que puede ser discretamente menor a la vista en EUA (3% de todos los casos de trauma mayor se asocian a lesión vascular o son exclusivamente vasculares); se ha observado un aumento relacionado con el aumento de la inseguridad, inequidad económica y desarrollo, acceso "más fácil" a armas de alto poder,⁷ que han condicionado un aumento sostenido en la frecuencia de

lesiones por proyectil de arma de fuego y objetos punzocortantes.

Es de suma importancia conocer la epidemiología que se presenta en este grupo de pacientes en México, ya que las lesiones a vasos periféricos y centrales tienen un potencial alto de morbimortalidad si no se reconocen o tratan de forma oportuna, pero con el tratamiento adecuado se puede llegar a tasas de salvamento de extremidades superiores a 83.8% y de supervivencia de 98.5%.⁸

El trauma vascular se manifiesta fundamentalmente de dos formas: hemorragia o isquemia. La hemorragia es la primera consecuencia identificable por sangrado visible, o contenida en tórax, abdomen y pelvis, sin embargo, también puede ocurrir a nivel de extremidades superiores e inferiores donde se contiene en músculo o tejido graso. La isquemia se presenta a consecuencia de una interrupción súbita del flujo sanguíneo hacia las extremidades u órganos, resultando el aporte de oxígeno insuficiente, dando paso a la instalación de metabolismo anaerobio en el territorio afectado.⁹ El trauma vascular da como resultado la presentación de ambas condiciones con repercusión sistémica, regional y local, por lo que son esenciales el reconocimiento y el tratamiento temprano, ya que existe el riesgo de lesión isquémica irreversible que amerite un tratamiento radical.¹⁰

El trauma vascular compromete principalmente a las extremidades, siendo la arteria femoral superficial la más lesionada, ya que es la parte más expuesta del cuerpo al trauma y, asimismo, las lesiones vasculares de tórax, abdomen, cabeza y cuello son altamente letales, por lo que no existe un registro fidedigno de ellas.¹¹

El diagnóstico de lesiones vasculares se realiza en forma casi exclusiva mediante la historia y examen físico, que al completarse debe tomarse una decisión referente a la necesidad de efectuar exploración operatoria inmediata o la observación y pruebas diagnósticas adicionales. La ausencia de signos duros de trauma vascular elimina casi en 100% la posibilidad de lesión vascular, pero no la excluye. Su presencia es indicación de exploración inmediata.¹² Que son:

- Sangrado pulsátil.
- Hematoma expansivo.
- Ausencia de pulsos distales.
- Palidez y frialdad de extremidades.
- Frémito, soplo.

Y los signos blandos que indican observación o algún otro examen que apoye el diagnóstico y la conducta a seguir, los cuales son:

- Déficit neurológico periférico.
- Antecedentes de sangrado importante en el sitio del accidente.
- Pulso palpable, pero disminuido.
- Lesión próxima a trayecto arterial.

Existen otros estudios diagnósticos de apoyo, pero su utilidad se limita a la estabilidad clínica del paciente de acuerdo con los signos clínicos que presenta al momento de la evaluación, entre los que se encuentran: oximetría de pulso, ITB, ultrasonido Doppler dúplex, angiotomografía y angiografía.

Las prioridades de manejo de este tipo de lesiones consisten en detener la hemorragia y restaurar la circulación normal, realizando inicialmente un adecuado manejo de reanimación, reversión de choque y control de la hemorragia; para posteriormente, en sala de operaciones, hacer control proximal y distal del vaso lesionado e identificada la lesión, decidir el tipo de reparación a realizar, lo que fundamentalmente dependerá de la extensión del daño. Existen diferentes tipos de lesión vascular dependiendo del agente, intensidad del trauma, siendo las más frecuentes las laceraciones y las transecciones.¹³

Las lesiones vasculares producen daños que comprometen la función y potencialmente la vida del paciente; la gama de complicaciones relacionadas varían desde isquemia, sangrado, daño por reperfusión con rhabdomiólisis, insuficiencia renal, falla multiorgánica y muerte y presencia de las complicaciones a corto y largo plazos aún con tratamientos quirúrgicos adecuados.¹⁴

OBJETIVO

Reportar el manejo de pacientes con trauma vascular atendidos en el Hospital General de México, en un periodo de tres años; analizando demografía de la población estudiada, tipo de lesiones, tratamiento empleado y resultados del mismo; realizando una comparación con lo reportado en la literatura.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio de tipo cohorte observacional, descriptivo retrospectivo y transversal, cuyo objetivo es conocer el panorama epidemiológico de pacientes con lesiones vasculares identificadas o probables atendidos por el Servicio de Angiología y Cirugía Vascular del Hospital General de México.

El periodo comprendido de estudio fue de marzo de 2013 a diciembre de 2016, donde se atendieron 92 casos de pacientes con sospecha de trauma vascular, 73 correspondieron al sexo masculino (79.3%) y 19 del sexo femenino (20.7%). La media de edad

fue 36.2 (±16.5) años, con rango de 3 a 75 años (*Figura 1*). La causa más frecuente de lesión fue herida por proyectil de arma de fuego, en 37 pacientes (40.2%); herida por objetos punzocortantes o arma blanca, en 15 casos (16.3%); contusión principalmen-

te ocasionada por accidentes automovilísticos, en 18 (19.5%); y las lesiones debidas a procedimientos médicos ya sean cirugía o cateterismo, en 22 (24%). En cuanto a la ubicación, las lesiones con trauma vascular fueron más frecuentes en extremidades inferiores con 48 casos (52.1%), miembros superiores con 27 casos (29.3%), seguida de cabeza y cuello seis (6.5%), abdomen 11 (11.9%), tórax tres (3.2%), dorso uno (1%) (*Cuadros I y II*); de las cuales ocurrieron 75 lesiones arteriales y 37 lesiones venosas; 10 fístulas arteriovenosas y 20 pseudoaneurismas. Es importante señalar que los segmentos arteriales afectados con mayor frecuencia corresponden a la arteria femoral superficial en 27 casos, seguida de la arteria braquial con 17 casos y en tercer lugar traumatismos que afectaron la arteria subclavia. Algunos pacientes presentaron lesión arterial y venosa concomitante (*Figura 2*).

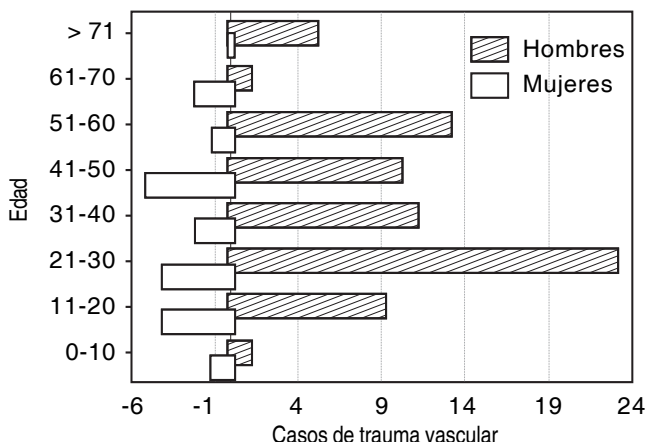


Figura 1. Distribución poblacional de trauma según sexo y edad.

RESULTADOS

Del total de pacientes atendidos 82 fueron sometidos a exploración quirúrgica reparándose las le-

CUADRO I

Comparación de resultados de diferentes estudios en trauma vascular

| | De Bakey | Asfar | Hussain | Asensio | Davidovic | Santacruz (México) | HGM |
|--------------------------------------|----------|-------|---------|---------------------------------|-----------|--------------------|------|
| Arma blanca y objetos punzocortantes | 31.1 | 30.3 | 7.0 | 88.0 (incluye lesiones por PAF) | 15.7 | 41.1 | 16.3 |
| Proyectil de arma de fuego | 51.5 | 23.3 | 93.0 | - | 40 | 37.9 | 40.2 |
| Contusiones | 10 | - | - | 12 | 24 | 16.9 | 19.5 |
| latrogeno | - | - | - | - | - | - | 24 |
| Total de casos | 5,760 | 155 | 256 | 302 | 413 | 124 | 92 |

Expresados en porcentajes, adaptado de Santacruz, 2008.²⁹ PAF: proyectil de arma de fuego.

CUADRO II

Comparación de localización topográfica de lesiones en distintos estudios

| Extremidades | Rozycki | Hussain | De Bakey | Davidovic | Santacruz (México) | HGM |
|-----------------|---------|---------|----------|-----------|--------------------|--------|
| Superiores | 16 | 32 | - | 71.1 | 38.7 | 29.3 |
| Inferiores | 49 | 61 | 19 | 23.5 | 33.9 | 52.0 |
| Abdomen | - | 5 | 33.7 | - | 16.2 | 11.9 |
| Tórax | - | - | 41.3 | - | 4.0 | 3.2/1* |
| Cabeza y cuello | - | 2 | - | - | 7.2 | 6.5 |

Expresados en porcentajes, * desglosado trauma de tórax anterior y posterior, adaptado de Santacruz, 2008.¹⁷

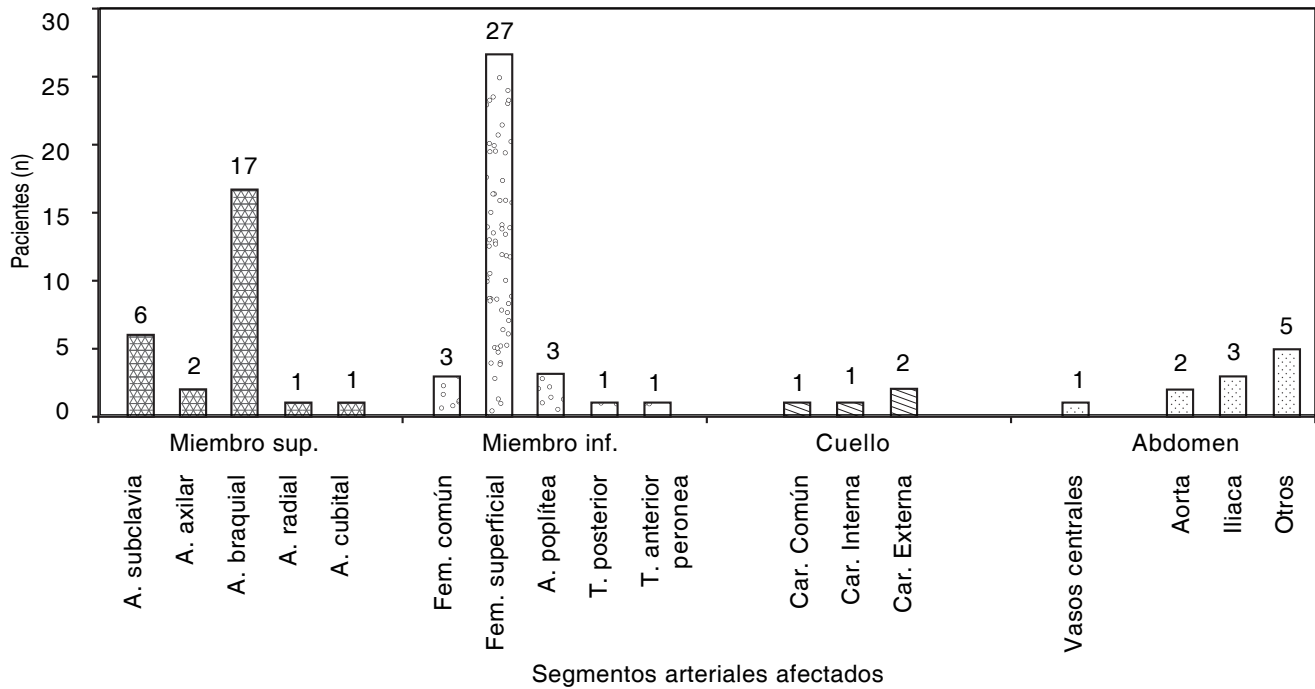


Figura 2. Distribución de trauma vascular en el territorio arterial.

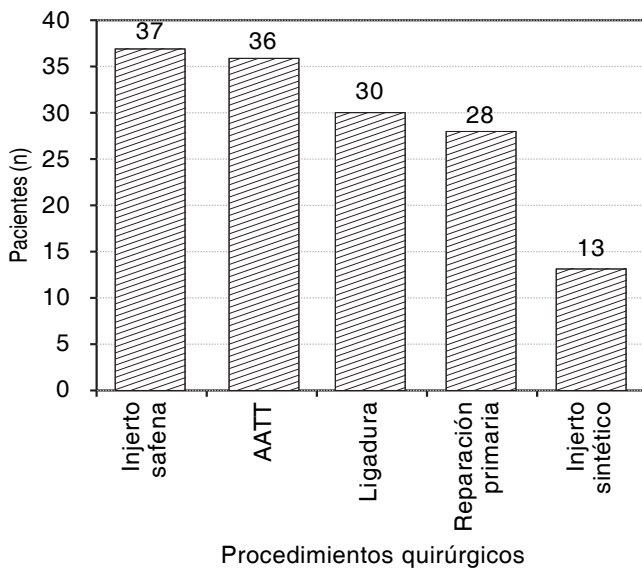


Figura 3. Tratamiento quirúrgico empleado. AATT: Anastomosis término-terminal.

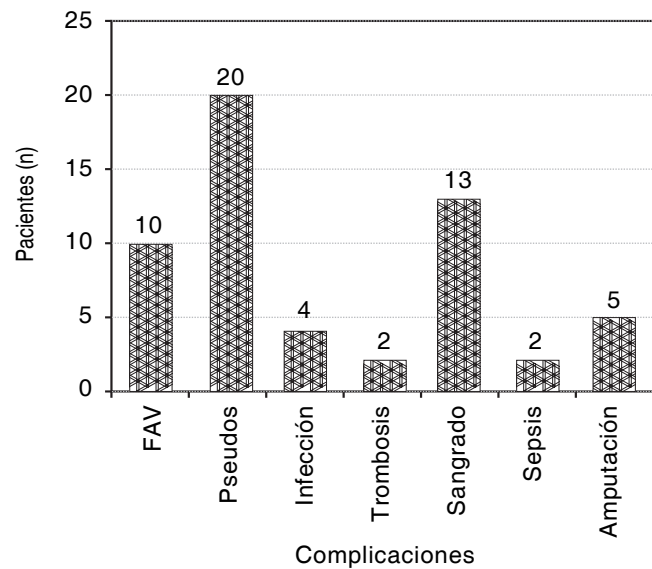


Figura 4. Complicaciones presentadas en la cohorte de análisis. FAV: fístulas arteriovenosas.

siones vasculares encontradas; 10 pacientes se mantuvieron en vigilancia al descartar lesión vascular por medio de estudios de imagen (angiotomografía). Los procedimientos quirúrgicos efectuados fueron bypass con safena inversa, en 37 pacientes; anastomosis término-terminal, en 36 pacientes; ligadura venosa, en 30 casos; reparación primaria, en 28; interposición de injerto protésico, en 13 (Figura 3).

Del total de pacientes atendidos se presentaron complicaciones como infección en cuatro pacientes, trombosis de injerto protésico en dos casos, 13 reintervenciones por sangrado, sepsis en dos, finalmente del total de pacientes atendidos se realizaron cinco amputaciones primarias en cinco pacientes que presentaron trauma contuso con evaluación por MEES de más de 8 puntos (Figura 4).

DISCUSIÓN

Es conocido que las lesiones vasculares ocupan un lugar bajo dentro del total de lesiones en trauma, sin embargo, su alto potencial de complicacio-

nes lo hace merecedor de mucha importancia. Su evolución etiológica ha variado en la historia de la humanidad, las principales causas en la actualidad son: accidentes de tránsito, violencia civil e iatrogenia. Las extremidades continúan siendo el principal

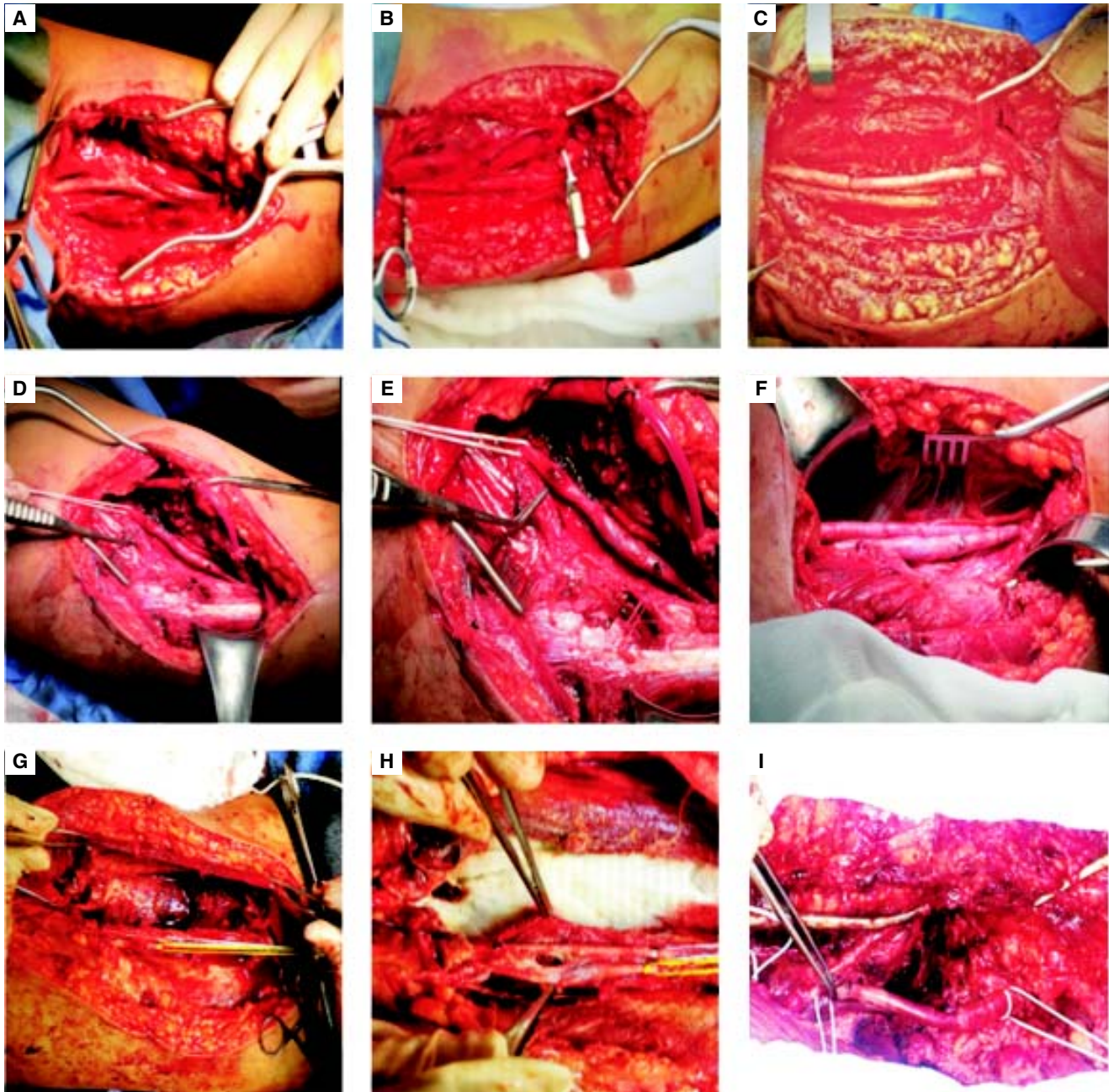


Figura 5. A-C. Masculino 33 años, referido de otra institución por lesión vascular en arteria braquial miembro torácico izquierdo por PAF, inicialmente tratada con shunt vascular temporal con tubo de silicón, control vascular y bypass término-terminal con injerto de safena invertida. D-F. Masculino 23 años con lesión de arteria femoral superficial, referido de otra institución con shunt, acercamiento a vasos lesionados donde se observa lesión por quemadura de vena femoral y bypass femorofemoral con safena invertida. G-H. Masculino 55 años con lesión por PAF en muslo derecho, con lesión en arteria y vena femoral, acercamiento a fistula arteriovenosa de los vasos lesionados. I. Femenino 33 años, con bypass femorofemoral con vena safena invertida, como tratamiento a lesión por objeto punzocortante en territorio de arteria femoral izquierda.

CUADRO III

| Tipo de trauma y tratamiento realizado | | | |
|--|-----|---------------------|----|
| Tipo de trauma | | Tipo de tratamiento | |
| Arterial | 75 | Quirúrgico | 82 |
| Venoso | 27 | Médico | 10 |
| Mixto | 26 | Total | 92 |
| Total de lesiones | 128 | | |

sitio de lesiones vasculares, y su diagnóstico generalmente se realiza con el examen físico ante la presencia de signos “duros” y “blandos”.

En nuestro análisis el sexo más afectado es el masculino, principalmente hombres jóvenes (*Figura 5*) situación que coincide con lo reportado en prácticamente todas las series. Si bien el número de mujeres afectadas por trauma vascular es menor, también es preocupante, ya que pueden estar relacionados con actos de violencia de género y constituyen un punto de interés a analizar en otros trabajos.¹⁵⁻¹⁹

Los resultados del estudio arrojan que un alto porcentaje de los lesionados se debe a proyectil de arma de fuego, donde la mayor parte se presentan en los miembros pélvicos y se concretan a lesiones que predominantemente afectan a la arteria femoral superficial dada su situación anatómica; lo cual se ha relacionado con el aumento de la violencia en la sociedad, hecho que también explica y se relaciona con el número importante de pacientes atendidos por lesiones ocasionadas por arma blanca (*Cuadro III*).²⁰⁻²²

Un punto de particular interés lo constituyen las lesiones asociadas a procedimientos médicos invasivos probablemente resultado de la concentración poblacional atendida en nuestro hospital donde se puede observar un número considerable de estas lesiones, lo cual alerta acerca de los procedimientos y precauciones necesarias que deben implementarse a fin de capacitar a todo el personal de las mejores técnicas para evitar tener este tipo de problemas que pueden derivarse en serias complicaciones que afectan la calidad de vida de los pacientes en quienes se presentan, como causa primaria la iatrogenia en nuestro centro se relaciona fundamentalmente a accesos vasculares y eventos quirúrgicos donde una disección compleja o no, considerada durante un acto médico-quirúrgico, conlleva mayores posibilidades de secuelas. Actualmente los accesos vasculares, cirugías de mínima invasión y procedimientos de terapia endovascular, constituyen la fuente más importante de este tipo de problemas y se ven con mayor frecuencia en grandes centros de

referencia en donde se hacen un gran número de estos procedimientos.²³⁻²⁵

Dentro del universo de pacientes atendidos la mayor parte requirió de tratamiento quirúrgico para la resolución del problema que se suscitó después de una lesión vascular realizando intervenciones que van desde una simple reparación primaria del vaso afectado; existe la contraparte que ameritó colocación de injertos protésicos o autólogos, en quienes la magnitud y extensión de la lesión hacen necesarios estos procedimientos, hay que hacer énfasis en la contraparte de pacientes que no requirieron de procedimientos quirúrgicos al descartar lesiones vasculares por medio de estudios de extensión de acuerdo con la evaluación física efectuada. Esto no quiere decir que en pacientes donde se tiene una alta sospecha de lesiones vasculares no deban realizarse estudios complementarios que puedan dar datos adicionales de otras estructuras involucradas, a fin de dar una adecuada planeación y disminución del número de procedimientos quirúrgicos para su resolución definitiva o limitar los daños ocasionados, sino que su uso debe individualizarse y deben ser analizados de acuerdo con la estabilidad que presenta el paciente.^{23,26}

Podemos observar que la mayor parte de los pacientes atendidos tienen una adecuada respuesta a la terapia quirúrgica empleada en el tratamiento de lesiones vasculares y la tasa directa de complicaciones quirúrgicas inmediatas y mediatas es baja debido a la pronta atención de los pacientes; sin embargo, nos hace falta analizar las comorbilidades y en algunos pacientes otras estructuras lesionadas que se presentan, por ejemplo, lesiones nerviosas, donde se dan importantes trastornos en la funcionalidad y desempeño de los pacientes en las actividades de la vida diaria.

En nuestro análisis la indicación primaria para realizar una amputación primaria en pacientes con lesión vascular se vio respaldada con exhaustivo examen físico donde pacientes en estado crítico con grandes lesiones difíciles de reparar, y cuyos pronósticos, aplicando un método de evaluación como el MESS y Hannover, son indicativos de realizar una amputación, escalas que son accesibles a todos los profesionales relacionados con la atención de este tipo de pacientes y que buscan optimizar los tiempos de atención y disminuir la tasa de complicaciones relacionadas con retrasos en el manejo de pacientes con trauma vascular.^{27,28}

CONCLUSIONES

En México el trauma vascular se ha convertido en un problema crítico de salud donde las defuncio-

nes por esta causa van en aumento, predomina en las etapas más productivas de la vida, y su estudio y tratamiento constituyen un gran reto para el cirujano vascular, debido a las lesiones cada vez más severas por el entorno social que cada día es más agresivo. Las lesiones a vasos periféricos y centrales tienen un potencial alto de morbimortalidad aunque actualmente las posibilidades de tratamiento han disminuido, secundario a que las heridas son producidas con frecuencia por proyectiles de alta velocidad y el paciente no alcanza a llegar a los centros hospitalarios o se produce un retraso en su atención debido a la inexperiencia en el diagnóstico con el examen físico, donde la presencia de signos “duros” y “blandos” son suficientes para tomar decisiones para realizar una exploración quirúrgica.

Es muy importante considerar que si bien la causa más importante de lesiones vasculares son las producidas por armas de fuego e instrumentos punzocortantes, también hay que considerar que estas lesiones existen en grandes centros hospitalarios por iatrogenia y ocupa un lugar importante como causa de trauma vascular. Pero en todos ellos lo primero a realizar es un adecuado manejo del choque, control local de la hemorragia y secundariamente realizar procedimientos para reparar la lesión y dar tratamiento definitivo y con ello restaurar la circulación, sin olvidar las posibles complicaciones donde se puede requerir la intervención de varios especialistas.

Si bien en nuestro análisis los pacientes tienen una adecuada respuesta a la terapéutica empleada y la tasa directa de amputaciones es baja, es importante considerar la posibilidad de complicaciones relacionadas con la isquemia, sangrado, daño por reperfusión, insuficiencia renal, falla multiorgánica y muerte, donde la aplicación de una escala de evaluación como el MESS puede ayudar a la toma de acciones que implican de modo primario la presentación de la vida, la función de un órgano y la estética.

Finalmente es importante señalar que las lesiones vasculares ocupan un índice de atención hospitalaria bajo debido a su gravedad, los pacientes que se presentan a valoración siempre tienen un potencial alto de complicaciones, de ahí que su atención es y deberá ser expedita, a fin de dar una pronta atención del trauma vascular y tener un mínimo de complicaciones y un mejor porcentaje de buenos resultados.

REFERENCIAS

- Hughes CW. Arterial repair during the Korean War. *Ann Surg* 1958; 147: 555-61.
- Compton C, Rhee R. Peripheral vascular trauma. *Percept Vasc Surg Endovasc Ther* 2005; 17; 297-307.
- Oderich GS, et al. Iatrogenic operative injuries of abdominal and pelvic veins: a potentially lethal complication. *J Vasc Surg* 2004; 39: 931-6.
- Griswold ME, et al. Iatrogenic arterial injury is an increasingly important cause of arterial trauma. *J Am Surg* 2004; 187: 590-2.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Estadísticas Sociodemográficas 1990-2005. México: INEGI; 2007, p. 3.
- Castañeda-Gaxiola R. El problema del trauma vascular en México. *Cir Gen* 2000; 22: 254-6.
- Moreno I, Borraez O, Ulloa J. Vascular trauma in Latinoamérica. Rich's vascular trauma. 3rd Ed. Philadelphia: Elsevier; 2016, p. 329.
- O. Doody MD. Extremities-indications and techniques for treatment of extremity vascular Injuries. *Injury* 2008; 39(11): 1259-303.
- Soto GS, et al. Trauma vascular periférico. *Cuad Cir* 2004; 18: 91-7.
- Feliciano DV, Mattox Kenneth L, Moore EE. Trauma. New York: Mc Graw Hill. EUA. 2000; pp. 1075-111.
- Salas CD. Trauma vascular, visión del cirujano vascular. *Rev Med Clin Condes* 2011; 22(5): 686-96.
- Soto GS, et al. Trauma vascular periférico. *Cuad Cir* 2004; 18: 91-7.
- Cunningham P, et al. Management of vascular trauma. *Journal of The National Medical Association* 1987; 79(7): 721-5.
- Gillani S, Cao J, Suzuki T, Hak JD. The effect of ischemia reperfusion injury on skeletal muscle. *Injury* 2011; 43: 670-5.
- Ramírez GAH, Pérez VY, Ayala MA, Estrada GG, Camargo PDF, Estrada GH. Lesión vascular traumática de las extremidades superiores. Experiencia en Uruapan, Michoacán, México. *Rev Mex Angiol* 2004; 32(3): 77-83.
- Ramírez GAH. Trauma vascular experiencia en la práctica privada (1982-19993). *Rev Mex Angiol* 1996; 24(1): 6-9.
- Mattox KL, Feliciano DV, Burch J, Beall AC, Jordan GL, DeBakey ME. Five thousand seven hundred sixty cardiovascular injuries in 4459 patients. *Ann Surg* 1989; 209(6): 698-705.
- White JM, Stannard A, Burkhardt GE, Eastridge BJ, Blackburn LH, Rasmussen T. The epidemiology of vascular injury in the wars in Iraq and Afghanistan. *Ann Surg* 2011; 253(6): 1118-89.
- Woodwar EB, Clouse WD, Eliason JL, Peck MA, Bowser AB, Cox MW, Jones WT, et al. Penetrating femoropopliteal injury during modern warfare: Experience of the Balad Vascular Registry. *J Vasc Surg* 2008; 47: 1259-65.
- Guraya SY. Extremity vascular trauma in Pakistan. *Saudi Med J* 2004; 25(4): 489-501.
- Hafez HM, Woolgar J, Robbs JV. Lower extremity arterial injury: Results of 550 cases and review of risk factors associated with limb loss. *J Vasc Surg* 2001; 33: 1212-9.
- Peck MM, et al. The complete management of extremity vascular injury in a local population: A wartime report from the 332nd Expeditionary Medical Group/Air Force Theater Hospital, Balad Air Base, Iraq. *J Vasc Surg* 2007; 45: 1197-205.
- Ramírez GAH, Pérez VY, Tena MI. Iatrogenia en trauma vascular. *Rev Mex Angiol* 34(4): 141-6.
- Kline RM, Hertzner NR, Beven EG, Krajewski LP, O'Hara PJ. Surgical treatment of brachial artery injuries after cardiac catheterization. *J Vasc Surg* 1990; 12(1): 20-4.
- Sigler ML, Castañeda GR, Rish FL, Rodríguez TJM, Padilla SL, Gutiérrez CR. Lesiones vasculares por iatrogenia. Revisión de 140 pacientes. *Rev Mex Angiol* 2005; 33(2): 42-9.

26. Graham JM, Mattox KL, Feliciano DV, De Bakey ME. Vascular injuries of the axilla. *Ann Surg* 1982; 195(2): 232-8.
27. Guraya SY. Extremity vascular trauma in Pakistan. *Saudi Med J* 2004; 25(4): 489-501.
28. Kiran KM, Bandole CM, Patond KR. Salvage versus amputation: Utility of mangled extremity severity score in severely injured lower limbs. *Indian J Orthop* 2007; 41: 183-7.
29. Santacruz-Torres A y cols. Trauma vascular: 25 años de experiencia en Aguascalientes, México. *Cir Ciruj* 2008; 76: 367-72.

Correspondencia:

Dr. Ernesto Rodríguez-López
4 Milpas, Núm. 26, Col. Benito Juárez,
Cd. Nezahualcóyotl, México. C.P. 57000
Correo electrónico: rolodyango@gmail.com