

Instituto Superior de Medicina Militar "Dr. Luis Díaz Soto"

ACTUALIZACIÓN EN EL TRATAMIENTO DEL TRAUMATISMO VASCULAR

Tte. Cor. Pedro Brunet Pedrosa¹

RESUMEN

Se enfatiza la importancia del traumatismo vascular caracterizado por su peligrosidad más que por su frecuencia. Se presentan las características de las lesiones vasculares durante los conflictos bélicos o por armas de fuego. Se hace una breve historia, las clasificaciones y fisiopatologías actuales, los principios del tratamiento inicial y quirúrgico.

Descriptores DeCS: VASOS SANGUINEOS/lesiones; PERSONAL MILITAR; GUERRA; HERIDAS Y LESIONES/terapia.

En 1912, años antes de la I Guerra Mundial, cuando la casi totalidad de nuestros médicos no habían nacido, el gran cirujano norteamericano *Halsted* se refirió al traumatismo vascular como una de las grandes fascinaciones en la cirugía.

Después de 85 años y basado en la enseñanza de eminentes cirujanos en las guerras, en la violenta y agitada vida civil, salvar una vida por sangramiento o evitar una amputación con el empleo de medios diagnósticos y de técnicas quirúrgicas actuales no ha perdido esa fascinante conducta en los traumatismos vasculares.

Los traumatismos son la causa de la mayoría de los fallecidos desde los primeros años de nacidos hasta la 4ta. década y es la tercera causa, después de las muertes por enfermedades cardiovasculares y el cáncer, para todas las edades.

Dentro de los traumatismos, las lesiones vasculares ocupan el 3 % de frecuencia, aumentan al 3,6 % en los fracturados simples, el 7,3 % en los fracturados múltiples y hasta el 10 % en los poli-traumatizados.^{1,2}

Lo que caracteriza al trauma vascular, no es su frecuencia sino su peligrosidad.

¹ Especialista de II Grado en Angiología. Profesor Titular.

En la guerra de Viet-Nam, en 6 927 heridos (excepto con lesiones neuroquirúrgicas) el 86 % de los fallecidos dentro de las primeras 24 h fue por hemorragia, para el 53,6 % del total de fallecidos.³

En fallecidos por lesiones de arma de fuego en el abdomen, *Feliciano* encontró que las muertes alcanzaban solamente el 2,7 % cuando no habían lesiones vasculares; pero aumentaban hasta 39,2 % cuando los vasos abdominales estaban lesionados. En otra serie con 456 lesionados cardiovasculares durante 1 año, se lesionaron por traumas en las extremidades el 39,8 %, el abdomen 31,9 %, el tórax 15 % y el cuello 12,5 %. En las últimas décadas han aumentado las lesiones de vasos más gruesos en abdomen y tórax en relación con el predominio anterior casi absoluto de lesiones en las extremidades.

En un estudio de fallecidos en medicina legal en La Habana, el 3,44 % fue por causa directa de una lesión vascular (por arma blanca el 48 %, por arma de fuego el 16 % y por accidentes de tránsito el 35 %). Los vasos más lesionados fueron: arteria aorta, la arteria pulmonar y la vena cava. Fallecieron 6 por lesiones vasculares de las extremidades (González de la Cruz MC. Tratamientos vasculares. Tesis para optar por Especialista de I Grado en Angiología y Cirugía Vascular. 1993.)

ALGUNOS CONCEPTOS SOBRE EL HERIDO DE GUERRA

Uno de los aspectos que caracteriza los heridos en tiempo de guerra en la actualidad, es que las lesiones y las muertes no se producen solamente en el combate y sobre el personal militar, sino que alcanzan más al personal civil y al militar en tareas fuera del combate, sobre todo en las guerras irregulares o en las de todo el pueblo.

Los fallecidos en el ejército norteamericano en 14 años, desde 1980-1993 (es el país que más ha estado envuelto en conflictos bélicos fuera de su tierra), fueron 27 070 combatientes, de ellos solamente fallecieron el 2 % en combate, 65 % en accidentes o injurias y el 20 % por enfermedades.^{4,5}

En el conflicto del Golfo (1990-1991) tuvieron 1 769 fallecidos, 372 en el Golfo y 1 397 en otros lugares; en combate el 39,5 %, fuera de combate 52,2 y 8 % por enfermedades (264 fallecidos por enfermedades, 69 por causas cardiovasculares).

Lo que caracteriza al tratamiento del herido de guerra es la masividad, falta de recurso, el tratamiento tardío y la poca experiencia del personal médico en relación con los cirujanos en la vida civil. Para tratarlo bien hay que resolver estas diferencias.

¿Estamos preparados los cirujanos para tratar adecuadamente al traumatizado de guerra y en particular al traumatizado vascular?

En la guerra contra Viet-Nam, el ejército norteamericano tuvo 2 500 fallecidos por sangramiento de lesiones de extremidades (por hemostasia tardía o insuficiente) y se estimó que pudieron salvarse al menos el 20 % de ellos.

El Colegio Americano de Cirujanos encontró en un estudio en 1986 que solamente el 25 % de los cirujanos americanos tenía un entrenamiento adecuado durante su residencia para tratar a los traumatizados y emprendió un programa para solucionarlo. En 1983, Israel, después que midió la capacidad para tratar al herido de guerra, se determinó acortar el tiempo del tratamiento acercando al campo de batalla el tratamiento primario. El ejército alemán en 1996 estimó que la preparación de los cirujanos era limitada para tratar al herido de guerra (en la cirugía vascular

solamente trataban 25 pacientes durante la residencia).⁶

En la década de los 70 se impulsó en nuestros hospitales la cirugía donde se rotaban a los distintos residentes y cirujanos por diferentes especialidades; y en la de los 80, en cirugía cardiovascular, la rotación de enfermeras, anestesistas y cirujanos por dicho servicio para entrenarlos en la cirugía del tórax y vascular.

CAUSAS DE LAS LESIONES VASCULARES

Las causas son: penetrantes, cerradas o contusas y yatrogénicas. Todas han aumentado en los últimos años, sobre todo las yatrogénicas, por accidentes automovilísticos y en las sociedades muy violentas, las producidas por arma de fuego.

El estudio de la balística ha desarrollado proyectiles cada vez con mayor velocidad, por ser éste el factor fundamental en el daño de las lesiones por arma de fuego.

En el tránsito han surgido muchas medidas contra la desaceleración, para el chofer y los pasajeros de los vehículos. La tecnología y la técnica médicas contemporáneas han incrementado el tratamiento de las lesiones por procedimientos intravasculares o cercanos a los vasos.

ANTECEDENTES HISTÓRICOS

Hipócrates, Galeno y Celsius conocieron cómo detener el sangramiento mediante ligadura de los vasos. Esta técnica se olvidó en la Edad Media y en el siglo XVI la redescubrió *Antonio Paré Larrey*, jefe de cirujanos en las guerras napoleónicas, quien utilizó el tratamiento temprano, la evacuación, el desbridamiento y la inmovilización. Las gangrenas eran el proceso natural de curación de las heridas vasculares.

En la Guerra Civil Norteamericana hubo 45 000 amputaciones. Después *Lister* y los conocimientos de *Pasteur*, en los primeros años de este siglo, desarrollaron la anti-sepsia y la asepsia. *Carrel*, en 1912, usa por primera vez las suturas vasculares, pero durante la I Guerra Mundial y en la II prevaleció todavía la ligadura como forma de tratamiento. Es en la guerra de Corea (1950-1953) donde la reparación o revascularización se impuso, por la evacuación más rápida, el uso de los antibióticos, y las transfusiones masivamente.⁷

El tratamiento de las lesiones vasculares en los últimos años se ha caracterizado por el aumento de los lesionados, sobre todo en los países más desarrollados y por la disminución al mismo tiempo del porcentaje de muertes y amputados.

CLASIFICACIÓN

Hay distintas clasificaciones de las lesiones vasculares traumáticas, que orientan y deciden en el diagnóstico y tratamiento: lesiones en la guerra y la paz, o en masa o individuales. Otras clasificaciones por las causas, gravedad o según el momento de presentación en agudas y crónicas. En los últimos años se ha impuesto una clasificación clínica de "duras" y "blandas" según la sensibilidad y especificidad del diagnóstico clínico, que permite una conducta en lesionado más lógica y rápida.

Las lesiones agudas son: por transección parcial de la pared vascular (penetrantes o perforantes) o por sección total produciendo hemorragia; por obstrucción o isquemias debido a una contusión, espasmos o retracción de los cabos en la transección total.

Las lesiones crónicas llamadas también "ocultas" son más lentas en su

presentación clínica, a veces se detectan meses o años después, son los falsos aneurismas o hematomas pulsátiles, los aneurismas verdaderos traumáticos y las fistulas arteriovenosas.

Todas son susceptibles a trombosarse y embolizar. Algunos proyectiles o fragmentos penetran dentro de los vasos y embolizan hacia otros vasos por efecto del flujo sanguíneo o la acción de la gravedad.

FISIOPATOLOGÍA

Hoy día se conoce los efectos de la hemorragia, de la administración de sangre y líquidos para minimizarla⁸ y también las consecuencias no sólo de la isquemia global y local por el déficit de oxígeno en el *shock* o en una oclusión, sino también los efectos de la reperfusión,⁹ más dañina que la isquemia prolongada, que acontece en los pacientes con lesiones de grandes vasos. Todo ello conduce al paro cardiovascular de modo inmediato o agudo a la presentación del daño múltiple de órganos horas y días más tarde, en los que se encuentran sustancias producidas en el endotelio y en las células isquémicas y reperfundidas, como los radicales libres de oxígeno y otras sustancias que alteran a distancia a las células del organismo (bacterias, toxinas, grasas y émbolos).

PRINCIPIOS EN EL TRATAMIENTO EMERGENTE DE LAS LESIONES VASCULARES

A diferencia de los tratamientos de soporte avanzado para tratar otros paros, cardiopulmonares o evitarlos (ATLS) de origen cardiogénico, el paciente que sangra tiene como prioridad *detener el sangramiento*, mediante tratamiento por compresión externa o quirúrgica.

Externa: en las extremidades, cuello y heridas superficiales del tórax, con apósitos y vendajes o con el torniquete en los heridos en masa o en evacuación demorada.

Quirúrgica: en cualquier herida vascular que no se puede detener mediante presión externa, sólo entonces serán útiles las maniobras de reanimación.

Hoy se cree que en estos pacientes con hematomas contenidos la administración de líquidos puede inclusive perjudicarlos, al aumentar la presión y tornar el hematoma de contenido, en libre y contrarrestar los mecanismos del cuerpo, de producir espasmo y oclusión del vaso.

Sólo los pacientes con hemostasia y *shock* deben ser sometidos a la administración masiva de volumen. Los heridos de tórax y abdomen con sospecha de lesiones vasculares serán conducidos rápidamente al salón de operaciones, sin perder tiempo en su estabilización. En el salón, las vías venosas se abordarán simultáneamente a la operación, limitando la administración de volumen hasta que el vaso sanguíneo esté champeado. Aunque no es una regla, se ha publicado la realización de hemostasia mediante los dedos de la mano en un paciente con herida de la aorta torácica que durante la evacuación en ambulancia se deterioraba, haciendo signos de paro cardiopulmonar. El cirujano le realizó con un bisturí una toracotomía y mantuvo apretada la aorta hasta estar anestesiado en el salón de operaciones salvándole la vida. La experiencia en la prudencia de administración de volumen está avalada por el tratamiento de los aneurismas rotos que evolucionan mejor cuando no se les somete a la administración previa de volumen tratando de estabilizarlos hemodinámicamente, o de las heridas de grandes vasos con hematomas contenidos o pulsátiles que evolucionan mejor con una presión arterial baja que con una normal.

Las consecuencias del sangramiento y de la administración de volumen conducen a la acidosis, la hipotermia y a la coagulopatía de dilución, que junto a la isquemia cardíaca global ocasionan el paro cardiopulmonar por la anoxia miocárdica. Son éstos los factores que producen la muerte temprana en las heridas vasculares.

Por ello las medidas que tiendan a contrarrestarlas serán empleadas desde el principio.

La acidosis: se administran líquidos como las soluciones cristaloides que contengan más sodio que cloro con bicarbonato y con componentes de la sangre en lugar de sangre de banco.

La hipotermia: se calientan los líquidos, el salón, el aire inspirado, los lavados de cavidades, uso de mantas hipotérmicas o de procedimientos extracorpóreos, pero sobre todo evitándola.

La coagulopatía: se evita con estos mismos medios y una vez presentada, mediante técnicas rápidas de terminar la operación, como empaquetamientos, abdomen abierto o semicerrado.

Los "síndromes de aplastamiento o compartimentales" sin lesión de grandes vasos: se mantiene al paciente con una tensión arterial y una diuresis normales o altos mediante grandes cantidades de líquido para contrarrestar el enorme edema que se produce en los tejidos contusos y disminución del flujo renal en presencia de aumentos de la creatininkinasa, la creatinina y el potasio, producidos en los músculos contundidos. Si la presión compartimental aumenta hay que descomprimirla para evitar la isquemia muscular.

A diferencia de las lesiones en otros sistemas, las lesiones musculares vasculares se reparan inmediatamente después de la resucitación y estabilidad hemodinámica, ya que el pinzamiento de

los vasos produce isquemia, éstasis, sobrecargas hemodinámicas y sus consecuencias.

El diagnóstico en las lesiones agudas generalmente es clínico en la mayoría de las lesiones, ayudado hoy por los medios no invasivos y por las angiografías que lo hacen más preciso, sobre todo cuando las lesiones no son tan urgentes en su presentación clínica como son las lesiones crónicas u ocultas.

Las manifestaciones clínicas son diferentes según el lugar de las lesiones, pero el estado de *shock* es una expresión de gravedad y de sangramiento externo o interno.

Las lesiones isquémicas son más frecuentes en los miembros y más objetivas (ausencia de pulso, frialdad, disminución de la sensibilidad y motilidad en bota).

Durante la atención primaria, en la evacuación o durante el transporte se evitará extraer cuerpos extraños, ligar vasos a ciegas, y se administrarán antibióticos de manera profiláctica, fundamentalmente penicilina o cefalosporinas.¹⁰⁻¹²

MEDIOS DIAGNÓSTICOS

En los últimos años se han desarrollado muchos medios diagnósticos, que han ayudado al cirujano vascular a precisar la presencia de una herida o lesión vascular, su sitio anatómico y tipo de lesión lo que ha permitido precisar el valor del examen clínico.¹³ Comparado con el mejor de los medios diagnósticos que para las lesiones vasculares continúa siendo la angiografía,¹⁴ se ha determinado la sensibilidad y especificidad de los medios diagnósticos no invasivos y del propio examen clínico.

En las lesiones de las extremidades, la clasificación de signos "duros" y "blandos" para el diagnóstico ha podido

precisar que la clínica en estas lesiones tiene una alta exactitud diagnóstica y que los pacientes con signos duros: hemorragia activa, signos de isquemia, hematomas en expansión, presencia de soplos o THRILL, pueden ser llevados al salón de operaciones para ser operados sin realizar otros medios diagnósticos en la mayoría de los pacientes.

La aparición del ultrasonido diagnóstico en sus distintas formas, el doppler, la ultrasonografía, el ecodoppler o dúplex scanners a color (con las formas transcraneal o transesofágicas) han disminuido la necesidad de las angiografías, así como la aparición de la tomografía axial computadorizada en su forma tradicional o la nueva helicoidal y la resonancia magnética nuclear, potencializadas ellas por sustancias intravenosas que aumentan las resoluciones de las imágenes.

Las angiografías se han hecho también menos traumáticas mediante las angiografías por sustracción digital, que usan catéteres más finos y menos concentración de contraste o con el uso de nuevas sustancias contrastantes menos tóxicas que las de antaño.

Sin embargo, en servicios con experiencia en el tratamiento de lesiones vasculares muchos de estos medios diagnósticos no invasivos no se han utilizado de rutina, sino que el diagnóstico se realiza por la clínica, las angiografías hechas por el cirujano en el cuerpo de guardia con inyección manual y en radiografías placa a placa (sin seriografías), disminuyendo así el tiempo en el diagnóstico, el costo-beneficio y aumentando la supervivencia de los pacientes.

MEDIOS TÉCNICOS DE VIGILANCIA Y QUIRÚRGICOS EMPLEADOS EN EL SALÓN DE OPERACIONES

La anestesia en las lesiones vasculares debe ser siempre endotraqueal (general) ya

que las regionales aumentan la inestabilidad hemodinámica.

El desarrollo de la anestesiología y los cuidados al paciente en el salón de operaciones y en el posoperatorio han sido fundamentales en los éxitos alcanzados en este tipo de cirugía. El monitoreo continuo del oxígeno por medio de la oximetría transcutánea de la tensión arterial continua, la presión venosa central o la presión en la arteria pulmonar, la diuresis minutada, junto a la temperatura, a las gasometrías, capnografía y estudios repetidos de la sangre, permiten hoy al anestesista mantener junto al cirujano un control sobre todos los cambios hemodinámicos que se presentan en el paciente que sangra o que está sometido a una isquemia miocárdica por un clampeo arterial de la aorta, un desclampeo, una reperfusión, edema visceral o isquemia visceral de los miembros.

El desarrollo de nuevas suturas más resistentes de distintos tamaños, como las de monofilamento, de pinzas vasculares atraumáticas o ligas de Silastic, de injertos plásticos más maleables, menos porosos, con heparina incorporada para disminuir las trombosis o más resistentes a las infecciones, han facilitado las suturas, anatomosis y los injertos vasculares.

En aquellas áreas, cuya exclusión por el pinzamiento arterial pueda producirse isquemia irreversible, como en la aorta ascendente por la sobrecarga cardíaca, en la transversa por la isquemia de la médula o de las vísceras abdominales, se han desarrollado SHUNT provisionales plásticos o se ha utilizado circulación extracorpórea o cardiopulmonar (derecha) y el empleo de la hipotermia (moderada o profunda) y con bajo flujo o paro circulatorio total para abordar lesiones contenidas o crónicas.¹⁵⁻¹⁸

El aprendizaje, la habilidad y los conocimientos adquiridos por los cirujanos

en los salones de operaciones durante las grandes epidemias de traumatizados, han permitido realizar vías de abordajes, emplear técnicas con la rapidez necesaria para disminuir los tiempos de clampeo, abordar regiones de hemostasia difícil (como la aorta suprarrenal o la vena hepática retrohepática) e implantar las arterias intercostales y las ramas de la aorta torácica o abdominal en lesiones extensas de la aorta.

EL FUTURO

Ya se perfeccionan catéteres baxlón para hacer hemostasia, injertos sostenidos *stents* para tratar heridas vasculares sangrantes e isquémicas o con dilataciones,

pero el dominio de la clínica (desde una buena historia clínica, discusión colectiva o el razonamiento médico) y la habilidad del cirujano y demás médicos nunca serán sustituidos.

En el caso de las lesiones vasculares el factor tiempo es fundamental. Si la técnica y la tecnología acortan el tiempo de sangramiento y de isquemia, serán incorporados. Para el cirujano, anestesista e intensivista, el desafío se encuentra en salvar aquellos casos (cada vez más frecuentes en la vida moderna) con lesiones agudas de los grandes vasos, como la aorta torácica o abdominal y de sus grandes ramas, y continuar disminuyendo las amputaciones y secuelas en las lesiones crónicas.

SUMMARY

The importance of vascular trauma characterized by its severity rather than its frequency is stressed. Characteristics of vascular lesions caused by firearms or in a war conflict are presented. Present classifications and physiopathologies of trauma together with principles of initial and surgical treatment of this affection are set forth in this paper.

Subject headings: BLOOD VESSELS/injuries; MILITARY PERSONNEL; WAR WOUNDS AND INJURIES/therapy.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Carey ME. Learning from traditional combat mortality and morbidity used in evaluation of combat medical care. *Milit Med* 1987;152:6.
2. Berquist M, Helfer N, Jenson N, Tagel M. Trends in civilian vascular trauma during 30 year. *Acta Chir Scand* 1987;153:417.
3. Risch NM. Vascular trauma in Viet-Nam. *J Cardiovasc Surg.* 1970;11:368.
4. Riley B, Mahoney P. Battlefield trauma life Support: Its use in the Gulf War, *Milit Med* 1996;161(19):1996.
5. Helmkamp JC, Kennedy RD. Causes of death among US Military personnel: A 14 year summary 1980-1993. *Mil Med* 1996,161(6):311.
6. Mayor H, Becker P, Mayor V. Status of surgical training in the German Military. *Milit Med* 1996;160(7):359.
7. Aldea PA, Aldea GS, Show W. A historical perspective in the changing methods of management for trauma of the lower extremity. *Surg Ginecol Obstet* 1987;165:549.
8. Gregory JS, Flancblau L, Townsend MC. Incidence and timing of hypothermia in trauma patients undergoing operations. *J Trauma* 1991;31:795.
9. Vaquero Morrillo F, Fernández Sano R, Fernández Morán C, Morán de la Torre O, Arias Bardon R, Barrios Castro A. Revisión del papel de los radicales libres en la secuencia de izquemia-revascularización. *Angiología* 1995;(4):36.
10. Pollack CV. Pre Hospital fluid resuscitation of the trauma patients. An update on the controversies. *Emerg Med Clin North Am* 1993;11:61.

11. Jones TK, Barnhart GR, Greenfield LJ. Cardipulmonary arrest following penetrating trauma. Guidelines for emergency hospital management of presumed exsanguination. J Trauma 1987;27:24.
12. Feliciano DV, Bitondo CG, Cruse PA. Liberal use of emergency center thoracotomy. Am J Surg 1986;1552:654.
13. Fykberg ER, Dennis JW, Bishop K. The reliability of physical examination in the evaluation of penetrating extremity trauma for vascular injury. Results at one year. J Trauma 1991;31:502.
14. Itani KM, Rothemberg SS, Brand ML, Burch JM, Mattox JM, Harberg FJ, Pokorny MJ. Emergency Center arteriography in the evaluation of suspected peripheral vascular injuries in children. J Pediatric Surg 1993;28:677.
15. Mattox LL. Red river anthology. J Trauma 1997;42:353.
16. Rostomoly RC, Newell DW, Sean Grady M, Wallace S, Nicholls, Winn R. Gunshot wounds of the internal carotid artery at the skull base. Management with vein bypass grafts and review of the literature. J Trauma 1997;42:123.
17. Bruner MR, Bailey DE. Fracture healing in tibia fractures with an associated vascular injury. J Trauma 1997;42:11.
18. Chon MR, Fang JF, Chi Lin B, Bin L, Jeng B, Fuchen M. Surgical management of juxtahepatic venous injuries in blunt hepatic trauma. J Trauma 1995;38:886.

Recibido: 30 de abril de 1999. Aprobado: 31 de mayo de 1999.

Tte. Cor. Pedro Brunet Pedrosa. Instituto Superior de Medicina Militar "Dr. Luis Díaz Soto". Avenida Monumental, Habana del Este, CP 11700, Ciudad de La Habana, Cuba.