

**INCIDENCIA DE TRAUMA VASCULAR
PERIFÉRICO EN PACIENTES
MAYORES DE 15 AÑOS**

Experiencia en la E. S. E. Hospital Universitario del Caribe

Cartagena, Agosto 2006 - Diciembre 2007

**INCIDENCIA DE TRAUMA VASCULAR PERIFÉRICO
EN PACIENTES MAYORES DE 15 AÑOS**

*Experiencia en la E. S. E. Hospital Universitario del Caribe
Cartagena, Agosto 2006 - Diciembre 2007*

INVESTIGADORES PRINCIPALES

FRANCISCO HERRERA SAENZ M.D.
*Cirujano General y de Tórax
Universidad de Cartagena*

JOSÉ CARLOS POSADA VIANA M.D.
*Cirujano General, Endoscopista.
Universidad Autónoma de México.*

EFRAIN RAMIREZ BARAKAT M.D.
*Cirujano Vascular Periférico
Universidad de Costa Rica*

COINVESTIGADOR

GILBERTO GÓMEZ POSSO M.D.
*Residente de Cirugía General.
Universidad de Cartagena.*

UNIVERSIDAD DE CARTAGENA

Facultad de Medicina
Postgrado de Cirugía General
Cartagena 2008.

**INCIDENCIA DE TRAUMA VASCULAR PERIFÉRICO
EN PACIENTES MAYORES DE 15 AÑOS**

*Experiencia en la E. S. E. Hospital Universitario del Caribe
Cartagena, Agosto 2006 - Diciembre 2007*

Por

INVESTIGADORES PRINCIPALES

FRANCISCO HERRERA SAENZ M.D.
Cirujano General y de Tórax
Universidad de Cartagena

JOSÉ CARLOS POSADA VIANA M.D.
Cirujano General, Endoscopista.
Universidad Autónoma de México.

EFRAIN RAMIREZ BARAKAT M.D.
Cirujano Vascular Periférico
Universidad de Costa Rica

COINVESTIGADOR

GILBERTO GÓMEZ POSSO
Medico Residente de Cirugía General.
Universidad de Cartagena.

Trabajo de Investigación para optar al título
De Cirujano General

UNIVERSIDAD DE CARTAGENA

Facultad de Medicina
Postgrado de Cirugía General
Cartagena 2008

AGRADECIMIENTOS

El cuidado de la salud es esencialmente una labor de equipo y así lo reflejan los colaboradores de esta obra. Deseo expresar mi deuda y dar las gracias a todos los colaboradores, que cooperaron de forma tan diligente a fin de asegurar que este trabajo se realizara en las fechas establecidas. Deseo agradecer en especial:

- Al ser Supremo, que nos vigila, ayuda y exige.
- A mis padres, gracias a ellos soy lo que soy.
- A Diana, fuente y esencia de paciencia, alivio y amor.
- A todas aquellas personas que hicieron posible estos años de aprendizaje, experiencia, trabajo y crecimiento personal.
- Al paciente traumatizado, quien merece atención profesional con vocación y alto nivel científico.

CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS

INTRODUCCION

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

2. JUSTIFICACION

3. OBJETIVOS

3.1 GENERAL

3.2 ESPECIFICOS

4. MARCO TEORICO

5. MARCO METODOLOGICO

5.1 Material y Método

6. RESULTADOS

7. DISCUSIÓN

8. CONCLUSIONES

9. RECOMENDACIONES

BIBLIOGRAFIA

RESUMEN

INDICE DE TABLAS Y GRAFICOS

ANEXOS

RESUMEN

Objetivo: Evaluar los aspectos epidemiológicos y el manejo de las lesiones vasculares periféricas.

Pacientes y método: Estudio retrospectivo, de corte transversal, descriptivo y analítico, de los pacientes con diagnóstico de lesiones vasculares periféricas intervenidos quirúrgicamente entre agosto de 2005 a diciembre del 2006, en el servicio de cirugía del Hospital Universitario del Caribe de Cartagena.

Resultados: Un total de 56 pacientes fue intervenido de emergencia con diagnóstico de lesión vascular periférica, siendo las más frecuentes las penetrantes (56 casos). La edad promedio fue 15-44 años, con predominio del sexo masculino. El mecanismo de lesión más frecuente fue por arma blanca (46 casos) seguida de arma de fuego (8 casos). La complicación más frecuente fue la trombosis del injerto con 7.2%; el porcentaje de amputación fue del 7.2%. El tratamiento quirúrgico más efectuado fue la ligadura del vaso en 55%.

Conclusión: Los traumatismos vasculares periféricos constituyen una emergencia quirúrgica, causa frecuente de mortalidad, que afecta predominantemente a pacientes en edad productiva. Es un problema complejo y desafiante que es atendido la mayoría de las veces por el cirujano general. Los centros hospitalarios deben contar con la infraestructura mínima para resolver estas lesiones, y de esta manera disminuir la morbimortalidad.

Palabras Clave: Traumatismo vascular, tratamiento, complicaciones, aspectos epidemiológicos.

INTRODUCCIÓN

El trauma es una herida o lesión caracterizada por una alteración estructural o un desequilibrio fisiológico causado por la exposición aguda a energía mecánica, térmica, eléctrica o química, o por la ausencia de elementos esenciales, como calor u oxígeno. El trauma puede producirse sobre cualquier parte del organismo, pero, en este trabajo trataremos el que se produce directamente sobre el lecho vascular, que se manifiesta fundamentalmente con hemorragia e isquemia.

Las lesiones vasculares pueden determinar la pérdida de una extremidad; ser la causa de muerte o contribuir a ella, en quienes sufren traumatismos graves o múltiples. Las consecuencias de una lesión vascular dependerán del mecanismo del daño, del sitio de la lesión, de las lesiones asociadas, de un correcto diagnóstico precoz y de un tratamiento o reparación tan satisfactorio como las condiciones lo permitan.

Los traumatismos vasculares constituyen una emergencia quirúrgica que se ha convertido en un problema capital de salud pública en el mundo entero, especialmente en nuestro país, por el aumento progresivo de casos en la práctica civil. Es una de las expresiones más claras de violencia tanto urbana como militar, que reviste mayor gravedad, un reto para los cirujanos que debe afrontarse con una actitud especial, fundamentada en bases sólidas tanto de entrenamiento quirúrgico como conceptuales.

El desarrollo de esta disciplina proviene de la enseñanza y experiencia de los cirujanos militares durante los grandes conflictos bélicos de este siglo: Guerras Mundiales, Guerra de Vietnam, Guerra de Corea, etc. El terrorismo, los grupos paramilitares y guerrillas, las mafias, el aumento de los accidentes de tránsito como consecuencia de nuestro desarrollo tecnológico, así como el incremento en las prácticas diagnósticas y terapéuticas de los procedimientos endovasculares han provocado el aumento de la frecuencia de estas lesiones en la práctica civil hasta igualar su frecuencia durante la guerra.

El campo del manejo del trauma vascular esta continuamente actualizándose, en especial en el área que más comúnmente asientan las lesiones vasculares, como son las extremidades. Varios tópicos relacionados con el diagnóstico y tratamiento del trauma vascular aún son debatidos.

Actualmente es el servicio de Cirugía General del Hospital Universitario del Caribe el encargado del manejo del trauma vascular periférico de gran parte del departamento de Bolívar.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

“La duda lleva al examen y el examen a la verdad”

Pedro Abelardo

Siempre ha sido un reto para el personal de la salud, enfrentarse a pacientes con lesiones severas, pues la magnitud de sus lesiones traumáticas se ven reflejadas en las crecientes cifras de morbilidad y mortalidad.

Las experiencias, procedimientos y pautas surgidas durante las grandes conflagraciones bélicas del siglo XX, han tenido que ser aplicadas a las prácticas civiles, en virtud de la alarmante tendencia existente en las modernas sociedades de convertir nuestras urbes en “campos de batalla” en los cuales la violencia produce miles de “bajas” que ingresan a las salas de emergencia de nuestros hospitales.

Si a la anterior situación se le suman las víctimas quienes constituyen el precio de nuestro “desarrollo tecnológico” es decir, las víctimas de accidentes de tránsito, accidentes laborales, etc., nos quedamos consternados ante la realidad. Lo mas relevante de un problema de salud pública como el que abordamos, es el concepto de a quienes afecta, y en que cuantía.

En nuestro país, debido a la situación en que vivimos en los últimos años, el dato que causa mayor asombro es que la mayoría de los traumas de compromiso vascular se producen en el grupo etario más productivo (15-44 años), y con mayor expectativa de vida. El segundo dato en importancia, es que los muertos por violencia van desde los 18 mil hasta los 36 mil, según los datos del Instituto Nacional de Medicina Legal.

Las dos terceras partes ocurren como consecuencia de homicidio y el 75% de estas muertes son ocasionadas por heridas penetrantes, causadas en su mayoría por armas de fuego, seguida por el trauma cerrado; en el último renglón se encuentran las heridas por armas blancas.

El 31% de los Años de Vida Saludable perdidos por mortalidad y el 41% de los perdidos por discapacidad, son consecuencia de traumatismos. En cuanto a los egresos hospitalarios, el trauma es responsable del 2%, en todos los grupos de edad y subsectores, y entre el 8 y el 17% de los egresos por urgencias, en diferentes regiones del país.

La incidencia del trauma vascular periférico difiere sustancialmente entre la población militar y civil, y a su vez entre la población civil en diferentes países. En estados Unidos la principal causa de trauma vascular lo constituyen las armas de fuego, mientras en Escandinavia y Reino Unido las armas blancas

constituyen la principal fuente, de hecho en Estados Unidos las pérdidas ocasionadas por lesiones de las extremidades por arma de fuego está cercana a los 16 billones de dólares anuales.

En Colombia, las ciudades que registran el mayor número de muertes por lesiones vasculares son Bogotá, Medellín y Cali, en su gran mayoría debidas a el uso de armas de fuego y a los accidentes de tránsito.

En Cartagena según datos del Centro de Observación Y Seguimiento del Delito (COSED), las Muertes por Causa Externa (MCE) integran las muertes violentas tales como los Homicidios, Muertes en Accidentes de Tránsito, (MAT); los Suicidios y las Muertes no Intencionales, (MNI), que son aquellas ocasionadas por accidentes diferentes a los de tránsito tales como los ahogamientos, accidentes laborales, electrocución, caídas de alturas entre otras. El concepto de Abatidos se usa para mencionar a los delincuentes que caen producto de enfrentamiento con las fuerzas legítimas del Estado.

El total de MCE durante este año ascendió a la cifra de 403 casos que es una cifra inferior a la registrada durante 2006 en 49 casos equivalentes al 10.8%. Esta disminución de las MCE está mayormente determinada por la disminución de los homicidios ocurridos este año que fueron 55 menos que el año anterior, al pasar de 268 casos en este a 213 en 2007, es decir, una disminución en los homicidios ocurridos de un año al otro del orden del 20.5%. Otro determinante de la disminución tiene que ver con la disminución de las MAT que en 2006 sumaron 92 mientras en 2007 fueron registradas 64, una disminución del 30.4%. Los Suicidios mostraron un crecimiento en sus cifras del orden del 26% siendo 33 en 2007 contra 26 que se reportaron en el año anterior. Por otra parte, Las MNI muestran un crecimiento en el número de casos ocurridos durante este año comparados con los 59 del 2006. Los Abatidos aumentan a 11 casos en este año contra 6 registrados durante el año anterior.

En los homicidios registrados se observa una participación significativa de casos de sicarios que sumaron el 51.6% del total de homicidios registrados en este año con aumento frente al registro del año 2006 de 10 casos. Se confirma la relacionalidad evidente en años anteriores entre los lugares y barrios de más frecuente ocurrencia de homicidios y las características de pobreza y de limitaciones en la oferta de servicios públicos y aun en la ausencia o debilidad de algunos de estos tales como salud, educación y recreación. Barrios como Nelson Mandela, Olaya Herrera y el Pozón continúan figurando como los barrios con las mayores cifras de homicidios. Tal como lo hemos expresado en informes anuales anteriores, estos barrios que concentran las mayores cifras de homicidios cometidos en sus territorios se caracterizan negativamente por concentrar igualmente la mayor frecuencia de delitos sexuales y de casos de violencia intrafamiliar.

Como perfil caracterizante en el caso de los homicidios, debe anotarse las víctimas del sexo masculino en el 95% de los casos, sus actividades productivas están relacionadas con la informalidad económica y la juventud de las víctimas.

El tipo de arma más frecuente como medio de comisión de estos delitos es, tal como en años anteriores, el arma de fuego, en este año en una proporción del 80.7% del total de casos.

El trauma vascular periférico cerrado ocurre con menor frecuencia que el trauma vascular penetrante tanto en la población civil como en la población militar, sin embargo el diagnóstico del primero es difícil y se acompaña de peor pronóstico.

Las lesiones severas asociadas de cráneo, tórax y abdomen presentes en este tipo de pacientes, resta atención a las extremidades lo que condiciona un retardo en el diagnóstico.

La fasciotomía está indicada en la mayoría de estas lesiones debido al intervalo largo de tiempo que transcurre entre el momento de producirse la lesión y el inicio del acto quirúrgico y a la alta incidencia de la lesión venosa asociada.

Varios tópicos siguen siendo controversiales en el manejo de este tipo de lesiones: El diagnóstico positivo de una lesión vascular de una extremidad, es fácil cuando la expresión clínica de la misma incluye los llamados signos "Duros" de trauma vascular, dado por: hemorragia externa, hematoma expansivo, ausencia de pulsos periféricos distales a la lesión, cambios isquémicos agudos de la extremidad; por supuesto, una vez realizado el diagnóstico la conducta quirúrgica es la indicada.

No obstante la lesión vascular puede no tener estas características clínicas y aun estar presentes como las ocurridas en las heridas por arma de fuego, en trayectos cercanos a vasos de las extremidades, dado por el fenómeno de cavitación explicado en balística. De hecho el examen físico falsamente negativo puede estar presente en un 10 a 35% de los casos, ya que existe la posibilidad de estar presente una lesión vascular no oclusiva.

Estas conclusiones hacen más controversial aún, elegir el método de evaluación apropiado para el trauma vascular periférico penetrante. Las lesiones vasculares periféricas clínicamente ocultas tienen una tasa de incidencia cercana al 10% en gran parte de las series publicadas.

La arteriografía es un método diagnóstico, invasivo, costoso, con potenciales complicaciones no accesible en nuestro hospital; el eco Doppler a pesar de ser

no invasivo y de alto costo, es uno de los medios diagnósticos con los que cuenta nuestra institución.

Actualmente la mayoría de los autores afirman que el examen físico vascular donde se recojan 2 o mas signos duros de lesión vascular, es seguro en el 100% de los casos para realizar un diagnostico positivo de lesión que amerita corrección quirúrgica. En caso contrario, la presencia de los llamados signos blandos, o herida cercana al trayecto vascular en una extremidad, el proceder de elección es el Eco Doppler en primera instancia y luego la arteriografía si es necesario.

La opción terapéutica quirúrgica para la reparación de las lesiones arteriales periféricas depende del tipo de lesión. En lesiones parciales puede realizarse rafia simple de la lesión, en secciones completas pueden realizarse anastomosis termino terminal primaria o colocación de prótesis naturales o artificiales.

JUSTIFICACIÓN

*“Querer saber solamente por saber, es curiosidad;
Querer saber por ser conocido, es vanidad;
Querer saber por adquirir honras y riquezas, es torpe ganancia;
Querer saber por mejor servir a Dios y edificar al prójimo, es virtud”.*

Fray Diego de Stella

Una cuarta parte de las muertes por traumatismos en civiles se debe a lesiones vasculares y la mayoría ocurre después que el paciente ingresa al hospital.

El aumento de la incidencia del trauma vascular periférico en nuestra institución hospitalaria, secundario a heridas por proyectil de arma de fuego y trauma de alta energía por accidentes de tránsito, es una preocupación constante, más sabiendo que el cirujano general de nuestro servicio de urgencias es quien afronta el gran reto de manejar esta patología y tratar de preservar la vida y extremidades y mantener la función de la misma.

Con los conflictos armados del siglo pasado se lograron grandes avances en este campo, y a partir de la Guerra de Vietnam gracias a las mejoras en el manejo prehospitario y traslado, se lograron tasas de sobrevivencia aún vigentes.

Su diagnóstico puede ser difícil, básicamente porque la mayoría de los enfermos con este tipo de lesiones tiene otras agregadas, que a veces logran desviar nuestra atención. Mediante el conocimiento acabado de sencillos signos clínicos, podremos diagnosticar, tratar en forma definitiva o transitoria y trasladar, evitando resultados invalidantes a los enfermos.

El manejo tradicional de estas lesiones vasculares en su mayoría, ha sido la estabilización hemodinámica, la ligadura de vasos sanguíneos y la rafia del vaso.

En Cartagena no existen reportes estadísticos recientes de lesiones vasculares, esto unido al hecho de que en la inmensa mayoría de los hospitales de nuestra ciudad -como en el resto del país-, no se dispone de un cirujano vascular de turno las 24 horas del día, debiendo ser resueltas el mayor número de lesiones vasculares por el cirujano general que trabaja en las salas de urgencias. No escapa de esta realidad nuestro centro asistencial, razón por la cual se realizó este estudio para evaluar el manejo de esta entidad.

Los datos obtenidos y analizados nos sirven para mostrar la incidencia real y el tipo de manejo que se le da a los traumas vasculares que ocurren en Hospital Universitario del Caribe; esta información es una herramienta útil para la Institución, ya que no existían datos epidemiológicos concernientes a este tipo de lesiones; nos ayudará en el manejo de ésta patología, a través de un

protocolo a seguir por el cirujano o el médico de urgencias, quienes deben tener un plan organizado para valorarlas, atenderlas y estar preparados para resolver de inmediato los problemas que se encuentran comúnmente.

Los resultados de este estudio, pueden ser utilizados, de igual forma por los estudiantes de medicina de la Universidad de Cartagena y la población médica interesada, con el fin de afianzar los conocimientos adquiridos en el manejo de esta entidad, servir como base de información para futuras investigaciones, en a lo que a trauma vascular se refiera; también servirá de referencia al personal de todas las entidades de salud interesadas en mejorar la calidad de la prestación de atención médica de este tipo de pacientes.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

- Determinar la incidencia del traumatismo vascular periférico, analizando las características clínicas y epidemiológicas de los pacientes mayores de 15 años que cursan con lesiones vasculares en la E. S. E. Hospital Universitario del Caribe durante el periodo comprendido entre agosto del 2006 y diciembre de 2007.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Relacionar los mecanismos de lesión del trauma vascular con la evolución pre, trans y postoperatoria.
- Relacionar los mecanismos de lesión del trauma vascular periférico con la región anatómica de las extremidades en las cuales están presentes las mismas.
- Describir la incidencia del trauma vascular periférico y los tipos más frecuentes y de esta forma ayudar a prevenirlas, en la medida de nuestras posibilidades.
- Describir y evaluar los métodos quirúrgicos empleados para corregir las lesiones presentes en el trauma vascular periférico.
- Determinar el género y grupo etario, en el que se encuentra la mayor incidencia de traumatismos vasculares periféricos.
- Establecer las potenciales complicaciones, inherentes a los distintos tipos de trauma vascular periférico, así como su manejo temprano.
- Construir nuestro propio protocolo de manejo para el manejo del trauma vascular periférico, y contribuir de esta forma a mejorar el pronóstico de los pacientes con este tipo de lesiones,

MARCO TEÓRICO

La incidencia del trauma vascular ha aumentado paralelamente con el progreso de la humanidad. En efecto, en la sociedad moderna se registra incremento en el trauma de los vasos como efecto del transporte de alta velocidad, de las confrontaciones militares, de la violencia urbana y del uso de procedimientos diagnósticos y terapéuticos de carácter invasor.

Muchas de las heridas vasculares de la cabeza, cuello y torso son inmediatamente letales. Por ello la mayoría de los pacientes que sobreviven y llegan al hospital, presentan heridas en las extremidades.

El **trauma vascular periférico** se define como la lesión de los vasos sanguíneos (arterias y venas), que asientan en las extremidades. En lo que respecta al miembro superior incluye aquellas que comienzan en el arco aórtico y se extiende hasta la fosa cubital, incluyendo los troncos arteriales cubital y radial. El de los miembros inferiores, incluye las lesiones de los vasos en el trayecto ubicado por debajo de la arcada crural o ligamento inguinal hasta el vértice inferior del rombo poplíteo incluyendo así las ramas terminales de la trifurcación de la arteria poplíteo.

FISIOPATOLOGÍA

La hemorragia es la primera consecuencia del trauma vascular, ésta puede ser fácilmente identificable por sangrado visible, o encontrarse contenida, siendo esto último clásico en tórax, abdomen y pelvis, sin embargo también puede ocurrir en glúteos y muslos donde se contiene dentro de partes blandas e inclusive en caso de lesiones faciales ser deglutida y de esta manera ocultada.

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 anaeróbico en el territorio afectado. Dado lo anterior, se produce acumulación de ácido láctico junto con mediadores de inflamación, activando las cascadas inflamatorias humorales y celulares, llegando a la muerte celular de no recuperar el aporte de oxígeno en forma oportuna. El tejido muscular es capaz de mantenerse isquémico durante 3 a 6 horas y aún recuperar su función con aporte de oxígeno, sin embargo el tejido nervioso es mucho más sensible, lo que se traduce en déficit prolongado o irrecuperable en períodos mucho más breves, generalmente no más de 3 horas.

Si se logra revertir la isquemia, ocurre una liberación súbita y masiva de mediadores de inflamación, ácido láctico, potasio y otros detritus intracelulares a la circulación sistémica pudiendo causar depresión miocárdica severa,

vasodilatación generalizada, desencadenando el Síndrome de Respuesta Inflamatoria Sistémica (SIRS), pudiendo causar incluso la muerte del enfermo.

CLASIFICACIÓN

La clasificación del trauma vascular periférico obedece a varios criterios:

a) Según el mecanismo de lesión o etiología

1. Cerrado (no penetrante): Su pronóstico es más serio, por cuanto la lesión es por aplastamiento y el diagnóstico tiende a ser tardío. Se produce cuando un vaso es comprimido contra una estructura ósea o cuando un hueso fracturado comprime, sin romperlo. También es más frecuente en las extremidades inferiores.

1.1 Accidente automotores

1.2 Caídas

1.3 Trauma por aplastamiento

2. Penetrante

2.1. Herida por Arma Cortopunzante (arma blanca o fragmentos de vidrio y metal). En estos casos las lesiones tienden a ser nítidas, lo cual facilita el reparo vascular. En el trauma de las extremidades, los fragmentos óseos pueden producir lesiones penetrantes de los vasos, de mayor severidad debido a que los desgarran. Este tipo de lesiones es más frecuente en las extremidades inferiores.

2.2. Empitonamiento: Herida penetrante de cierta importancia causada por el asta de una res vacuna al cornear.

2.3. Herida por Arma de fuego: Su severidad depende de la velocidad del proyectil, Se clasifican en *baja velocidad*, *alta velocidad* y *carga múltiple*. Los proyectiles de alta velocidad empleados por los militares, producen destrucción masiva de tejidos. Además del daño directo, originan una lesión a distancia llamada *efecto cavitacional*, consistente en la destrucción de los tejidos por el efecto ondulante del proyectil. Este efecto cavitacional lesiona la íntima y origina trombosis en sitios distantes al lugar del impacto. Los proyectiles de baja velocidad, que son los causantes de las heridas civiles, producen un daño importante pero menos severo.

3. Iatrogénicas: Pueden presentarse en procedimientos como la arteriografía, donde es posible lesionar la íntima y producir trombosis; en cirugía para hernias de disco pueden lesionarse los vasos ilíacos; las punciones femorales en niños pueden llevar a trombosis por daño de la íntima.

- b) Según el diámetro del vaso arterial lesionado
 - 1. Vaso con diámetro arterial mayor de 4mm
 - 2. Vaso con diámetro arterial menor de 4mm
- c) Según la evidencia clínica de las lesiones
 - 1. Oclusivas
 - 2. No oclusivas u ocultas
- d) Según el vaso afectado
 - 1. Arterial
 - 2. Venoso
 - 3. Mixto
 - 4. Linfático
- e) Según la presencia de lesiones simultáneas en la extremidad
 - 1. Simples: Lesión vascular pura
 - 2. Complejas: Acompañadas de lesión, de partes blandas, hueso, nervios periféricos, etc.

TIPOS DE LESION VASCULAR PERIFÉRICA

Dependiendo del agente injuriante y de la intensidad del trauma, pueden producirse varios tipos de lesiones, siendo las más frecuentes las laceraciones y las transecciones:

LESIONES PENETRANTES

- **Laceración:** es un desgarro o ruptura parcial de un vaso, con mayor o menor pérdida de substancia dependiendo de las circunstancias de la lesión. Se observa en heridas por bala, arma blanca, vidrios, fragmentos metálicos o por esquirlas óseas.
- **Transección:** es la pérdida de la continuidad de un vaso. Se produce por mecanismos similares a la lesión anterior; puede ser parcial o completa.
- **Perforación:** son lesiones puntiformes producidas por objetos de pequeño calibre, como perdigones.
- **Fístula arteriovenosa:** cuando el mecanismo de la lesión compromete tanto la arteria como la vena paralela a ella y no se hace el reparo vascular inmediato, puede producirse una derivación del flujo arterial a la vena a través de dicha comunicación, lo cual se denomina fístula arteriovenosa.
- **Aneurismas falsos:** llamados también pseudoaneurismas. Si la lesión vascular no comunica con el exterior, se produce un hematoma que usualmente obliga a una intervención quirúrgica. Ocasionalmente se forma alrededor de uno de estos hematomas una cápsula fibrosa y con

el transcurso del tiempo hay además licuefacción de los coágulos de este hematoma. Tal proceso resulta en una cavidad que se comunica con la circulación a través del defecto en la pared arterial, conformando un hematoma pulsátil que se conoce con el nombre de *aneurisma falso* por no tener paredes como un aneurisma verdadero.

LESIONES NO PENETRANTES

- **Espasmo segmentario:** es una vasoconstricción refleja, segmentaria y reversible producida por un trauma menor.
- **Lesión de la íntima (contusión):** traumas más severos que no alcanzan a romper toda la pared de un vaso pueden originar disrupción de la íntima. El segmento lesionado es disecado por el flujo sanguíneo y acaba prolapsándose a la luz vascular para constituir un obstáculo para el flujo sanguíneo, que acaba siendo causa de una trombosis completa del vaso. En la cirugía el aspecto externo del vaso es normal, excepto por una decoloración azulosa en el sitio correspondiente a la disección de la íntima.

CUADRO CLINICO

Los pacientes con lesiones vasculares se presentan en formas diversas: pueden estar asociadas a trauma sistémico severo donde la lesión vascular usualmente no es lo más notorio y ocupa un papel secundario dentro del manejo global del paciente: también pueden presentarse asociadas a fracturas de extremidades o pueden ser el único sistema comprometido, como en el caso de una herida por cuchillo de los vasos femorales, o presentarse sin manifestación clínica mayor.

Signos Inequívocos (Duros)

1. Hemorragia activa que sugiera un origen arterial

Es la forma clásica de presentación de las lesiones vasculares. Se asocia con shock en el 50% de los casos. Cuando la caída tensional es muy severa, puede desaparecer el sangrado, reapareciendo cuando se restablece la presión arterial.

Si la lesión vascular es parcial, el sangrado es continuo porque la parte intacta del vaso impide que se retraiga y se cierre. Si la lesión es completa, el vaso se retrae por espasmo del músculo liso y se produce trombosis en el orificio, lo cual hace que en estos casos el sangrado sea menor. Este espasmo es más frecuente en la arteria braquial y su causa es desconocida; parece que se produce más por estímulo directo sobre el músculo liso que por influencia nerviosa. La licuefacción del trombo o

su desplazamiento por la presión son las causas de hemorragia retardada en tales casos.

En las lesiones arteriales la hemorragia es profusa; pulsátil y rutilante; en las venosas es menos abundante y oscura. La diferenciación preoperatoria de la fuente de sangrado tiene poca importancia práctica. El sangrado puede no estar presente en el momento de examinar al paciente, pero interrogándolo puede encontrarse que la tuvo.

2. Hematoma expansivo o pulsátil

Si la herida vascular comunica con el exterior, se produce el sangrado; si no lo hace, la sangre se acumula en los tejidos vecinos formando un hematoma que puede continuar creciendo en forma notoria o puede ser bloqueado por los tejidos sin adquirir mayores proporciones.

3. Soplo o frémito

Ocasionalmente puede auscultarse un soplo sobre la zona de la lesión. Es la manifestación de turbulencia como consecuencia del daño vascular. Cuando es continuo se debe presumir la presencia de una fístula arteriovenosa.

4. Signos de isquemia aguda distales a la lesión

Cuando se produce una lesión vascular en una extremidad, puede encontrarse distalmente una serie de alteraciones cuya severidad va a depender de la magnitud de la lesión y de la efectividad de la circulación colateral.

- a. Alteraciones en el color de la piel de la extremidad, (**palidez** o cianosis), por frialdad o por alteraciones neurológicas.
- b. Los cambios neurológicos, consistentes en **parálisis** de la extremidad, **parestesias**, u otras alteraciones de la sensibilidad (anestesia o hipoestesia); estos cambios son muy importantes, pues se correlacionan muy bien con la severidad de la isquemia.

Los nervios periféricos son las estructuras más sensibles a la hipoxia; es por ello que la anestesia y la parálisis se desarrollan rápidamente cuando hay una obstrucción arterial importante. El músculo estriado es igualmente sensible a la anoxia. Experimentalmente se ha encontrado que después de 6 horas de interrupción del flujo arterial, las posibilidades de recuperación del músculo y de los nervios son escasas. La piel y los tendones, por el contrario, poseen gran resistencia a la anoxia.

- c. **Dolor** severo en la extremidad afectada, producido por la isquemia.

d. En nuestro medio se han encontrado **pulsos ausentes** en el 54% de los casos, disminuidos en el 22% y normales en el 24%.

- 5. Ausencia de pulsos:** la pérdida de los pulsos indica obstrucción parcial o completa del flujo arterial por interrupción o por espasmo arterial. Los pulsos deben evaluarse una vez el paciente haya sido recuperado del shock, comparándolos con los de la extremidad sana. Es importante tener en cuenta que la presencia de pulsos no descarta lesión vascular, ya que la sangre puede pasar a través del hematoma o una laceración arterial puede ser temporalmente ocluida por un coágulo, existiendo en ambos casos pulsos distales en presencia de la lesión vascular.

LA AUSENCIA DE LOS PULSOS A PESAR DE HABERSE RECUPERADO EL PACIENTE DEL SHOCK DEBEN HACER PENSAR DAÑO DE LA ANATOMIA ARTERIAL. Es un error grave atribuir la ausencia o disminución de los pulsos a espasmos arteriales sin hacer ningún esfuerzo para descartar lesión arterial.

Signos Equívocos (Blandos)

- 1. Trayectos vasculares:** Una herida ubicada sobre el trayecto vascular debe hacer pensar en lesión vascular aunque no exista evidencia alguna adicional. Esto es debido al hecho conocido de la existencia de lesiones vasculares con ninguna sintomatología. El riesgo de no diagnosticar una lesión vascular es la aparición posterior de una fístula arteriovenosa o de un aneurisma falso.

Heridas en los siguientes sitios obligan a descartar lesión vascular:

- Heridas supraesternales: por la posibilidad de compromiso de los grandes vasos
- Heridas supraclaviculares con trayectoria caudal y heridas infraclaviculares: por la posibilidad de daño de los vasos subclavios o de los axilares.
- Heridas de la cara interna del brazo: por el riesgo de lesión de los vasos braquiales
- Heridas en la cara anterior de la raíz del muslo: en este sitio los vasos femorales tienen trayectoria superficial. Así mismo lesiones sobre el trayecto de la arteria femoral superficial hasta su entrada en el canal de los aductores (canal de Hunter), obligan a descartar lesiones en este vaso.
- Heridas en el hueco poplíteo: tienen altas posibilidades de comprometer los vasos

Sin embargo, una herida sobre un trayecto vascular puede tener una dirección tal que se aleje en forma clara de los vasos. Por este motivo en la

evaluación de una herida sobre un trayecto vascular sin evidencia de lesión vascular es importante la definición del vector de la trayectoria de la lesión. Tal definición consiste en la determinación del trayecto de la herida introduciendo un dedo por el orificio o juzgando según los sitios de entrada del arma o del proyectil. En algunos casos ayuda el tener placas radiológicas en dos posiciones para determinar la localización precisa de un proyectil. Si el vector está claramente en contra de lesión vascular y la clínica es negativa, puede manejarse el problema como una lesión común de tejidos blandos.

2. Hematoma Estable

3. Lesión en proximidad a una arteria importante (Fracturas y luxaciones): causas muy frecuentes de trauma vascular son las fracturas o luxaciones de las extremidades. Los traumas óseos pueden producir desde lesiones leves, como espasmo, hasta desgarro de los vasos. La asociación de trauma vascular y fracturas o lesiones externas de los tejidos blandos, tiene un pronóstico pobre.

La contusión arterial con espasmo es más frecuente en lesiones de la arteria braquial por fracturas de húmero. Las lesiones de la íntima con trombosis son más frecuentes en lesiones de codo y de rodilla (luxaciones posteriores de rodilla), donde los vasos van en íntimo contacto con el hueso.

En toda fractura de las extremidades es obligatorio el examen de los pulsos para descartar trauma vascular. Especial cuidado se debe tener en los siguientes casos:

- Fracturas de los primeros arcos costales, especialmente cuando se asocian a fracturas de clavícula: obligan a descartar lesión de los vasos subclavios
- Luxación o luxofractura de la cabeza del húmero: pueden lesionar los vasos axilares. La lesión se produce con mayor frecuencia en el momento de la reducción que en el momento del trauma.
- Fracturas supracondíleas y luxaciones posteriores de húmero pueden lesionar los vasos braquiales, ya que en ambos casos el húmero se va hacia adelante contra la arteria y la vena. La lesión a este nivel tiene buen pronóstico por la circulación colateral rica del codo, a menos que el hematoma local o el espasmo arterial la comprometan.
- Fracturas de la diáfisis femoral: pueden lesionar la arteria femoral superficial
- Fracturas supracondíleas de fémur, del extremo superior de la tibia y luxaciones posteriores de rodilla: lesionan con frecuencia los vasos poplíteos, con pronóstico malo

4. Déficit de nervio periférico asociado: cuando existe una lesión en terreno vascular sin signos de compromiso circulatorio, pero con

evidencia de lesión del nervio que acompaña los vasos, las posibilidades de lesión vascular son muy altas por la estrecha vecindad de ambas estructuras. Tal es el caso en las lesiones infraclaviculares con evidencia clínica de compromiso del plejo braquial.

5. SHOCK Indeterminado

6. Sangrado moderado o de evaluación subjetiva

SINDROME COMPARTIMENTAL

Es el conjunto de signos y síntomas que se producen cuando aumenta la presión dentro de un compartimiento muscular. El aumento de presión es debido a edema. Los sitios donde se puede presentar el síndrome son la pierna y el antebrazo.

En la pierna existen varios compartimientos:

- Compartimiento anterior: contiene los músculos tibial anterior, extensor largo de los dedos y extensor largo del hálux
- Compartimiento lateral: contiene los músculos peroneos
- Compartimiento posterior profundo: contiene los músculos tibial posterior y flexores de los dedos
- Compartimiento posterior superficial: contiene los músculos sóleos y gastrocnemios

En el brazo existen dos compartimientos: el de los flexores en la parte anterior y el de los extensores en la posterior. Cada compartimiento, además de los músculos, contiene estructuras nerviosas y tendinosas y está encerrado completamente por tejido aponeurótico no distensible.

Al producirse edema dentro de un compartimiento aumenta la presión, lo cual inicialmente impide el drenaje venoso y, finalmente, impide también el flujo arterial, produciendo isquemia tisular que genera más edema, cerrándose así un grave círculo vicioso. Si la presión en el compartimiento no es liberada, se produce necrosis de las estructuras musculares y nerviosas, con severas secuelas tardías: déficit funcional, contractura y deformidad de la extremidad comprometida. Los músculos más comprometidos en el miembro superior son el flexor largo del pulgar y el flexor profundo de los dedos. En el miembro inferior, el músculo más comprometido es el tibial anterior.

El síndrome de compartimiento es producido por múltiples causas, como suturas a tensión sobre un defecto facial, yesos apretados, exposición al frío, quemaduras, trauma vascular, etc. En personas jóvenes se ha descrito una variedad idiopática asociada con el ejercicio exagerado.

En casos de trauma vascular, el síndrome se presenta especialmente asociado a fracturas supracondíleas del húmero, en lesiones combinadas de arteria y vena poplítea y cuando la lesión vascular se acompaña de compromiso severo de tejidos blandos.

El compromiso del antebrazo después de una fractura supracondílea de húmero se conoce con el nombre de *contractura isquémica de Volkmann*.

PROCEDIMIENTOS DIAGNOSTICOS

Si se trata de un trauma que sugiera la posibilidad de estudios de imágenes, se debe tener en cuenta la disponibilidad que se tenga en cada centro en el que se maneje el trauma como primera instancia, y la rapidez y confiabilidad que se tenga en cada una de las herramientas que describiremos.

Índice entre Tobillo y Brazo

Es un método económico, sencillo, rápido y sin complicaciones serias asociadas. Su sensibilidad y especificidad alcanzan el 87% y 97% respectivamente. Se debe tomar por Doppler la presión arterial sistólica en la extremidad afectada y luego se divide este dato por el de la presión arterial sistólica por Doppler de la extremidad sana. Si la extremidad afectada es la inferior, se debe usar para esta comparación la extremidad superior ipsilateral y si la extremidad afectada es la superior, se debe usar para esta comparación la extremidad superior contralateral.

ABI= TAS extremidad afectada / TAS extremidad sana

Resultados

Positivo: ABI menor de 0.9

Negativo: ABI mayor de 0.9

Consideraciones

No está validado para heridas venosas o arteriales centrales.

No debe usarse para diagnóstico en heridas múltiples o en pacientes en shock

No debe usarse en heridas con evolución mayor a 6 horas porque se asocian a circulación colateral y falsos negativos.

La **arteriografía** es un excelente método diagnóstico que además ha sido el más ampliamente estudiado y cuyo valor en sensibilidad y especificidad es muy bien conocido, es de mencionar que es el primer estudio de vasos que se implementó, pues se realiza desde la primera mitad del siglo veinte, y por lo tanto es el método diagnóstico mejor conocido; Hoy en día se cuenta con tecnología que permite analizar cada vez mejor las imágenes, realizando planos basados en la sustracción digital lo cual no es otra cosa que la visualización de la estructura del vaso estudiado independientemente de los tejidos circundantes sean estos óseos o blandos, permitiendo disminuir en

forma importante la posibilidad de error diagnóstico, así como la visualización de fases venosas con tomas tardías que también otorgan un valor agregado muy importante al estudio del trauma.

Indicaciones de la Arteriografía

1. Trauma por aplastamiento.
2. Heridas por proyectiles de carga múltiple.
3. Lesiones sobre trayecto vascular, asociadas a signos equívocos.
4. Fracturas y luxaciones.

No debe olvidarse que se trata de un estudio invasivo, y que por lo tanto no está exento de morbilidad asociada, tanto por el procedimiento en sí, como por la aplicación al medio de contraste.

La arteriografía también tiene un valor muy importante intraoperatoriamente (ONE shot), pues permite verificar el resultado de una revascularización de urgencia en los casos en los que se requiera, así como la identificación de lesiones adicionales inadvertidas, como es el caso de la cirugía vascular correctiva en heridas por proyectiles de carga múltiple, o en traumas combinados (óseo y vascular).

Los hallazgos arteriográficos positivos más comúnmente encontrados son:

1. La oclusión.
2. La extravasación.
3. Las fístulas arteriovenosas.
4. Irregularidades de la pared del vaso.
5. Falsos aneurismas.

En cuanto al **Doppler** duplex podemos mencionar: Existen suficientes datos que sugieren que la aproximación imagenológica del trauma vascular con Doppler ofrece sensibilidad importante. Sin embargo no existe claridad en la literatura de cuando realizar dichos estudios.

Estudios que evalúan la efectividad del duplex en trauma vascular.			
Autor	tipo de estudio	efectividad	conclusión
Fry et all.(17)	prospectivo	100% sensibilidad	seguro y efectivo
Edwards et all (51)	prospectivo	71% sensible 99% específico	Valioso si se tiene en cuenta los errores más comunes.
Kundson et all(18)	prospectivo	100% sensible	Realizable en el Diagnóstico y en el Seguimiento.
Bergtein et all(55)	prospectivo	50% sensible 99% específico	Exitoso en screening
Schwartz et all (32)	retrospectivo	78% sensible	operador dependiente
Anderson et all (23)	retrospectivo	83% sensible 100% específico	reduce dependencia a la arteriografía.
Sorell et all (56)	prospectivo	100% sensible	detecta lesiones ocultas.

En muchos centros en Colombia, existe la posibilidad de tener las imágenes del Doppler inmediatamente luego del ingreso del paciente a la sala de urgencias, lo cual ha dado respuesta a la necesidad de intervención temprana en la mayoría de las ocasiones.

En términos generales el Doppler tiene un reciente aumento en su uso, en particular en centros de tercer nivel, donde es posible realizarlos en la mayoría de los casos en forma temprana, y los datos que aporta pueden llegar a ser definitivos para la toma de conductas, es de anotar que el cirujano debe estar en capacidad de interpretar la información que el Doppler aporta, pues puede ser de capital importancia dependiendo del operador que realice el estudio, pues en todos los estudios se anota que esta tecnología depende 100% de la formación, experiencia, capacidad y habilidad interpretativa del operador.

TRATAMIENTO

La terapéutica del trauma vascular debe abordar en forma secuencial varios retos, el primero es el de la reanimación que el paciente requiere durante el preoperatorio.

Las tendencias hoy en día han variado, pues dados los interrogantes acerca de cómo disminuir lo más posible las mortalidades a todo nivel se han encontrado cifras que no soportan el uso tan liberal de los cristaloides al ingreso. Si bien es por todos conocidos los efectos nocivos de los choques prolongados sobre la fisiología perturbada del paciente con pérdidas sanguíneas importantes secundarias al trauma vascular, también se tienen muy bien documentados los efectos francamente deletéreos que se tienen sobre los indicadores de éxito en el manejo de dicho tipo de trauma, en particular en el más importante que es la mortalidad.

Se conoce el concepto de “**Tapón hemostático**”, el cual no es otra cosa que el intento hemostático que hace el cuerpo humano por contener la rápida pérdida de la volemia, el cual en algunos individuos jóvenes y previamente sanos llega a ser exitoso por un período aceptable de tiempo. El cirujano que maneje a éstos pacientes debe ser capaz de identificar esta condición y utilizarla a favor, es decir, casos donde el choque de ingreso no sea refractario, sino que por el contrario sea controlado ASI SEA DE FORMA PARCIAL, individuos cuya presión arterial media sea mantenida en 60 milímetros de mercurio con relativa facilidad, hematomas y/o heridas penetrantes que sugieran un origen arterial mayor en individuos relativamente estables y en general pacientes politraumatizados que reúnan las mismas características antes mencionadas. Este grupo de pacientes no deben ser objeto de una reanimación agresiva con cristaloides, pues se corre el riesgo de romper el tapón hemostático, lo cual si ocurre se ha demostrado en diferentes series que puede aumentar severamente la mortalidad del paciente.

Es por esto que la norma que debe prevalecer en la mente de quienes manejan el trauma vascular, es que la verdadera reanimación inicia una vez se ha controlado quirúrgicamente el sitio de fuga de la volemia, es allí donde, de ser necesario, hay lugar a una agresiva utilización de líquidos endovenosos, inotrópicos, coloides, sangre etcétera, según el criterio del anestesiólogo y/o intensivista a cargo.

Simultáneamente con la **reanimación** y la **monitorización**, debe haber una **evaluación e identificación completa de las lesiones**, y una vez se sospeche el trauma vascular deben contestarse varios cuestionamientos, como la existencia o no de signos inequívocos de trauma vascular, la existencia o no de signos equívocos de trauma vascular, y por supuesto si el mecanismo de trauma es penetrante o no, si se sospecha trauma contundente con compromiso vascular, es decir aquellas que se producen en áreas en las cuales hay fijaciones firmes de los vasos a los huesos, tendones y/o tejido blando subyacente.

Es de capital importancia conocer, en el caso de heridas penetrantes, el tipo de arma o proyectil utilizado, pues si se trata de heridas ocasionadas en confrontación militar o por proyectil de alta velocidad, la perspectiva del manejo quirúrgico cambia radicalmente, requiriendo como se mencionó anteriormente una mayor agresividad diagnóstica en individuos estables hemodinámicamente, y una mayor prontitud a la hora de definir una conducta quirúrgica, muchas veces sin detenerse con mucha filigrana a establecer la presencia de signos equívocos. Dichas decisiones deben ser tomadas por personal de reconocida experiencia y no deben ser dejadas en manos de personal médico en entrenamiento.

Una vez terminada esta fase, los pacientes quedan clasificados en tres grupos diferentes a saber:

Los pacientes que requieren manejo quirúrgico en forma inmediata, y son aquellos que reúnen las siguientes características:

1. Tienen presencia de por lo menos un signo inequívoco de trauma arterial mayor.
2. Presentan choque refractario al manejo y tienen sospecha importante o no de trauma vascular.

Los pacientes que requieren de estudios imagenológicos antes de definir conducta quirúrgica. En este caso son:

1. Aquellos con choque inicial pero que responden PARCIALMENTE O COMPLETAMENTE al manejo, y que se asocian con por lo menos un signo equívoco de trauma arterial mayor. Este subgrupo de pacientes muy probablemente requerirá manejo quirúrgico, sin embargo debe sustentarse el mismo con imágenes para una exploración mucho más precisa del vaso afectado.
2. Los pacientes estables, con heridas de trayecto vascular, con por lo menos un signo equívoco de lesión arterial mayor.
3. Los pacientes con heridas por proyectil de carga múltiple. En dichos casos se prefiere que sean estudiados con arteriografía. Individuos con lesiones por aplastamiento.
4. Individuos con fracturas y luxaciones.
5. Pacientes estables con herida en trayecto vascular asociada a índice tobillo brazo patológico Y/O a API anormales.
6. Trauma en confrontación militar con trayecto vascular, se asocie o no a signos equívocos, o se asocie o no a índices descritos.

Los pacientes en quienes, luego de la evaluación primaria y secundaria, además de un posible período de observación, definitivamente no requieren de manejo quirúrgico. En dicho grupo de pacientes se deja a criterio del médico tratante experto, si se requiere de estudios imagenológicos o no, siempre en forma ambulatoria.

Existe un grupo de pacientes adicionales en quienes existe un compromiso neurológico instaurado, el cual es fácilmente demostrable en forma clínica, por compromiso de propiocepción, de sensibilidad y motor. Por lo general se trata de pacientes con traumas de muy alta energía, en quienes existe compromiso neurológico ya sea por lesión directa del tronco nervioso, o por isquemia prolongada de la extremidad (recordando que el tejido neurológico es el más lábil a la isquemia). Este grupo de pacientes por lo general no requerirán de mayores intervenciones de índole vascular, independientemente del estado de perfusión de la extremidad, en la mayoría de los casos los estudios imagenológicos tampoco aportarán cambios en la conducta. Es necesario

mencionarlos dado que la evaluación inicial debe tener una correcta exploración del estado neurológico de la extremidad afectada, pues el futuro de la extremidad a largo plazo está dado por la integridad del tejido nervioso más que del estado de su árbol vascular. Es importante mencionarlos pues no es infrecuente encontrar en centros de referencia pacientes con lesiones neurológicas establecidas, en plan de revascularización, lo cual aún suena como correcto para muchos cirujanos. Es de anotar que una vez se defina la conducta en el escenario de urgencias, éstos pacientes deben ser estudiados con electro miografía que documente en forma específica los troncos nerviosos afectados.

Tratamiento Quirúrgico

Los pacientes con signos inequívocos de lesión arterial que serán llevados a exploración quirúrgica, tendrán un mejor postoperatorio y menos complicaciones con reparos simples, es decir con simple arteriorrafia, o anastomosis término terminal. En este punto identifican estudios que hay con claridad el menor tiempo de hospitalización y la menor incidencia de morbilidades quirúrgicas asociadas

Armstrong y cols, comparan los manejos de heridas de guerra en Beirut con la incidencia de trauma vascular urbano en New Orleans, identificando claramente un grupo de pacientes que tienen un desenlace postquirúrgico menos mórbido, cuando son manejados con simple anastomosis, y /o arteriorrafia, que cuando se utilizan reparos más complejos, tales como injertos y profundoplastias, con significancia estadística importante. Se revisaron 76 pacientes en total. (Recomendaciones GIII)..

Si se requiere de reparaciones complejas se prefiere realizarlas con injertos de tipo vena autóloga, de la extremidad contra lateral, sin embargo se da validez como alternativa aceptable, a los injertos de PTFE. Feliciano y cols, en una completa revisión de 220 pacientes ya vista anteriormente, encontró una alta tasa de trombosis en injertos de PTFE, mostrando una superioridad estadísticamente significativa de los injertos con vena autóloga del miembro contra lateral, en cuanto a morbilidad postquirúrgica, sin embargo mostró una muy baja incidencia de amputaciones.

Ligadura de vasos tibiales es posible realizarlas siempre y cuando exista evidencia de perfusión distal. Padberg, en una revisión de 68 pacientes con heridas penetrantes infrapoplíteas encontró que en una mayoría estadísticamente significativa los pacientes que se manejaron con ligadura de dichos vasos, no requirieron posteriores reparos vasculares.

Recomendaciones:

1. La necesidad perentoria de incisiones amplias, asociadas a un adecuado control proximal y distal.

2. SIEMPRE REALIZAR EMBOLIZACIÓN CON CATÉTERES DE FOGARTY TANTO PROXIMAL COMO DISTAL A LA LESIÓN
3. La heparinización DISTAL de los lechos.
4. Hay siempre que tener en mente la posibilidad de utilización de Shunts, como medida de cirugía en etapas, en particular cuando existen heridas combinadas con trauma óseo severo.
5. De nuevo la recomendación de los injertos autólogos.

En cuanto a las fasciotomías se consideran como una herramienta que complementa totalmente el tratamiento quirúrgico vascular en determinadas circunstancias. Se deben considerar en forma liberal en el manejo inicial de dicho tipo de lesiones.



Complicaciones del Manejo del Trauma Vascular

Trombosis

Se trata de la complicación más frecuente luego de los reparos y de los controles quirúrgicos del trauma vascular. Esta condición debe ser manejada exclusivamente con criterio quirúrgico, con un nivel de sospecha alto, es decir, debe ser mandatorio en la mayoría de las veces que se sugiera ésta posibilidad, y en forma temprana, una revisión para embolectomía, lavado y heparinización de los lechos. La trombosis postoperatoria se relaciona con defectos técnicos de las anastomosis, en particular cuando existe tensión en la sutura, cuando se colocan injertos redundantes, cuando existen trombos distales residuales, cuando hay suturas demasiado apretadas, o cuando queda una anastomosis que genere estrechez importante al flujo. También es causa

importante de trombosis el desbridamiento insuficiente de tejido arterial desvitalizado.

Sangrado

Esta condición es inherente a la manipulación de los vasos sanguíneos, se trata de pacientes muchas veces coagulopáticos, politransfundidos, y en condiciones fisiológicas extremas. El sangrado la mayoría de las veces debe entenderse como una consecuencia de su fisiología comprometida, y enfocar su manejo como tal, es decir con el uso de plasma en forma liberal, y en segunda instancia de plaquetas por parte de los profesionales que soportan el manejo del cirujano. Esto no quiere decir que en la mente del cirujano no esté la posibilidad de revisar el lecho quirúrgico, sin embargo esta segunda mirada debe realizarse en las mejores condiciones posibles para el paciente.

Síndrome de Reperusión

Se trata de pacientes que deben ser manejados exclusivamente en UCI, con el concurso de varias especialidades, y que en algunas ocasiones puede llegar a requerir de amputación.

Infección

Circunstancia que obliga a un monitoreo muy cercano del cirujano, dada la posibilidad de estallido de los reparos y de los injertos. Por lo general la prontitud de la aparición de la infección es directamente proporcional a la magnitud del trauma y del tiempo de isquemia. El manejo también puede llegar a ser multidisciplinario, teniendo en cuenta la toma de cultivos del sitio operatorio, y el manejo en UCI.

Causalgia

A largo plazo se trata de una entidad que puede generar morbilidad extrema para el paciente generando deterioro importante para la calidad de vida, hasta el punto de no ser infrecuentes las amputaciones como tratamiento a causalgias severas y refractarias al manejo. Su etiología se basa en un deterioro progresivo de lechos nerviosos, en particular de índole simpático, los cuales se someten a manipulación e isquemia durante el proceso del trauma y de su reparación, se asocia a traumas de muy alta energía, aunque en algunos casos no se documentan mecanismos de lesión de alta energía. Resulta en disestesias severas en la extremidad afectada, fenómenos vasomotores extremos locales, que llevan a edemas y cambios tróficos de la piel asociados a hipotrofias y atrofas de las extremidades afectadas. Su manejo debe ser multidisciplinario, teniendo el concurso de anestesiólogos agrupados en clínicas de dolor con fisiatras, psiquiatras, y por supuesto por cirujanos, pues muchas veces su manejo se acompaña de simpatectomías tanto farmacológicas como quirúrgicas.

**El hombre se eleva por la inteligencia,
Pero no es hombre más que por el corazón
*Henry Frederic Amiel***

MARCO METODOLÓGICO

Materiales y Método

El presente trabajo es un estudio Retrospectivo, de corte Transversal, Descriptivo y Analítico, que tiene como centro la E. S. E. Hospital Universitario del Caribe, de la ciudad de Cartagena en un periodo de 17 meses, comprendido entre agosto de 2006 y diciembre de 2007, tomando como universo de estudio a los pacientes que ingresaron al Servicio de Urgencias con diagnóstico de trauma vascular periférico, obteniendo así una muestra de 56 casos.

Los criterios de inclusión para el estudio fueron los siguientes:

1. Pacientes mayores de 15 años sin distinción de sexo.
2. Pacientes politraumatizados con certeza diagnóstica de lesión vascular periférica.
3. Paciente con lesión aislada de las extremidades con signos de certeza de lesión vascular periférica.

Se creó un registro con los indicadores de interés: edad, sexo, tipo de lesión, mecanismo de lesión, cuadro clínico, datos del examen físico general, procedimiento quirúrgico realizado, estancia hospitalaria, complicaciones y resultado final.

El mecanismo de lesión fue evaluado según formato **(ANEXO)**; se utilizó como fuente para la obtención de las variables en estudio, información proveniente del propio registro y la historia clínica de los pacientes que ingresaron al Servicio de Urgencias del Hospital Universitario del Caribe, durante el periodo comprendido entre agosto de 2006 y diciembre de 2007, que reposa en la base de datos del departamento de Archivo de dicha institución.

La información recabada a través de los instrumentos de recolección de datos fue tabulada mediante frecuencias simples y porcentajes, siendo representados mediante gráficos.

RESULTADOS

Se incluyeron 56 pacientes con diagnóstico de trauma vascular periférico ingresados en nuestro servicio de urgencias en el periodo comprendido entre agosto de 2006 y agosto de 2008, procedentes en su mayoría del casco urbano (85.7%), de los cuales el 89.2% eran del sexo masculino (Gráfica 1). El grupo de edad más afectado fue el rango entre los 15 y los 30 años en un 59% (tabla 1).

Al analizar el mecanismo de lesión se establece que el 99.9% del total del trauma vascular periférico sucedió por mecanismo penetrante (tabla 2), en su gran mayoría por arma blanca (82.1%). En la gráfica 3 se muestra la distribución de las lesiones de conformidad con la región del cuerpo afectada, observándose que del total del trauma vascular periférico, el localizado en los miembros superiores, predominó sobre el localizado en los miembros inferiores, 73.3% Vs 26.7%, siendo las arterias radiales las más afectadas en un 31.8% (tabla 3). Siendo la transección, el tipo de lesión arterial que predominó en nuestro estudio en un 91% (tabla 7).

El diagnóstico de lesión arterial fue realizado mediante examen clínico en el 83.9% de los casos y con el uso de métodos de ayuda diagnóstica, específicamente Doppler en el 16.1% de los casos (tabla 5).

El método quirúrgico de reparación de la lesión vascular predominante fue ligadura en el 55% de los casos, Injerto autólogo 16.7% Rafia 28.3%; el porcentaje de Fasciotomía fue 5% (tabla 6).

La complicación más frecuente en ambos sexos fue: infección de la herida quirúrgica en un 3.5% seguida de la trombosis de injerto 7.2% Síndrome compartimental 5.3% (tabla 8).

La tasa de amputaciones fue del 7.2%, en su totalidad por trauma vascular penetrante.

La reparación arterial fue exitosa para salvar el miembro 92.8% de los casos y la tasa de reintervención fue de un 7.2%. Afortunadamente en nuestro estudio no hubo muertes reportadas.

TABLAS Y GRÁFICOS

Incidencia del Trauma Vascular Periférico según la edad

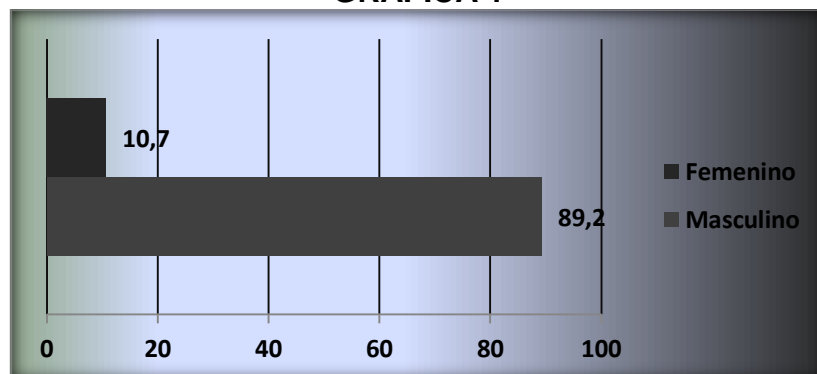
TABLA 1

Grupo Etario	Casos Reportados	Porcentaje
15 – 30	33	59 %
31- 46	15	26.7%
47 – 62	6	10.7%
>62	2	3.5%
Total	56	100%

Fuente: Historia Clínica H.U.C.

Distribución de Pacientes Según el Sexo

GRÁFICA 1



Fuente: Historia Clínica H.U.C.

Distribución de Pacientes Según el Mecanismo de Lesión

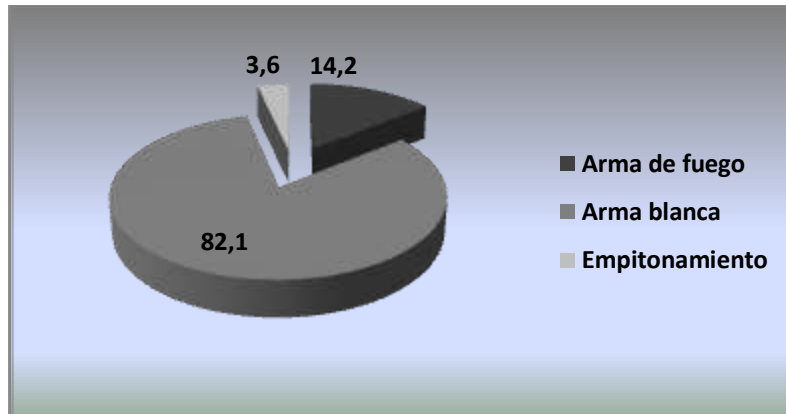
TABLA 2

Mecanismo / Elemento causal		No Pacientes	Porcentaje
No Penetrante		Ninguno	0%
Penetrante	Arma de fuego	8	14.2%
	Arma Blanca	46	82.1%
	Empitonamiento	2	3.6%
Total		56	100%

Fuente: Historia Clínica H.U.C.

Distribución de Trauma Vascular Penetrante

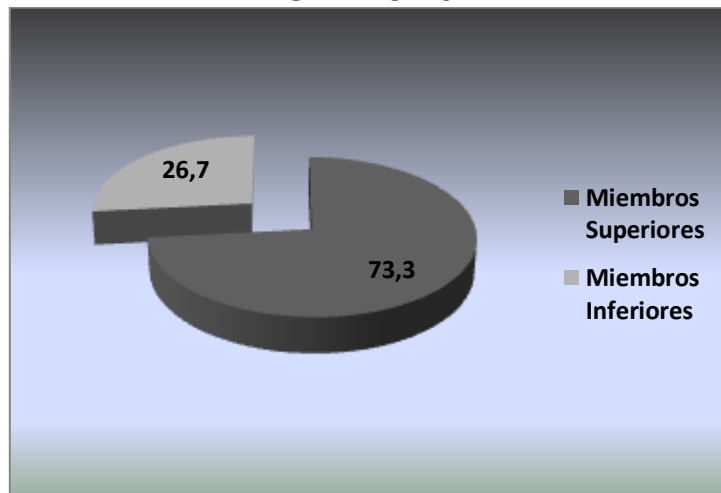
GRÁFICA 2



Fuente: Historia Clínica H.U.C.

Localización Anatómica de las Lesiones Vasculares

GRÁFICA 3



Fuente: Historia Clínica H.U.C.

LESIONES ARTERIALES

TABLA 3

Región Anatómica		No Pacientes	Porcentaje
Extremidad Superior	Radial	14	40%
	Braquial	6	17.1%
	Cubital	4	11.4%
	Axilar	1	2.8%
Extremidad Inferior	Femoral Superficial	6	17.1%
	Poplítea	2	5.7%
	Tibial Posterior	1	2.8%
	Tibial Anterior	1	2.8%
Total		35	100%

Fuente: Historia Clínica H.U.C.

LESIONES VENOSAS

TABLA 4

Región Anatómica		No Pacientes	Porcentaje
Extremidad Superior	Braquial	8	32%
	Axilar	1	4%
	Radial	1	4%
	Cubital	3	12%
	Basílica	3	12%
	Cefálica	3	12%
Extremidad Inferior	Safena Interna	4	16%
	Poplítea	1	4%
	Femoral Común	1	4%
Total		25	100%

Fuente: Historia Clínica H.U.C.

Distribución de Trauma Vascular Periférico Según el Método Diagnóstico Empleado

TABLA 5

Método Diagnóstico	No Pacientes	Porcentaje
Examen Clínico	47	83.9%
Doppler	9	16.1%
Otros	0	0%
Total	56	100%

Fuente: Historia Clínica H.U.C.

**Técnica Quirúrgica Empleada
en Pacientes con Lesiones Vasculares Periféricas**

TABLA 6

Método Quirúrgico de Reparación Empleado	No Pacientes	Porcentaje
Ligadura	33	55%
Injertos	10	16.7%
Rafia	17	28.3%
Otros	0	0%
Total	60	100%

Fuente: Historia Clínica H.U.C.

Tipo de Lesión en Trauma Vascular Periférico

TABLA 7

Tipo de Lesión Arterial	No Pacientes	Porcentaje
Contusión	0	0%
Laceración	5	9%
Transección	55	91%
Otros	0	0%
TOTAL	60	100%

Fuente: Historia Clínica H.U.C.

Complicaciones en Pacientes con Lesiones Vasculares Periféricas

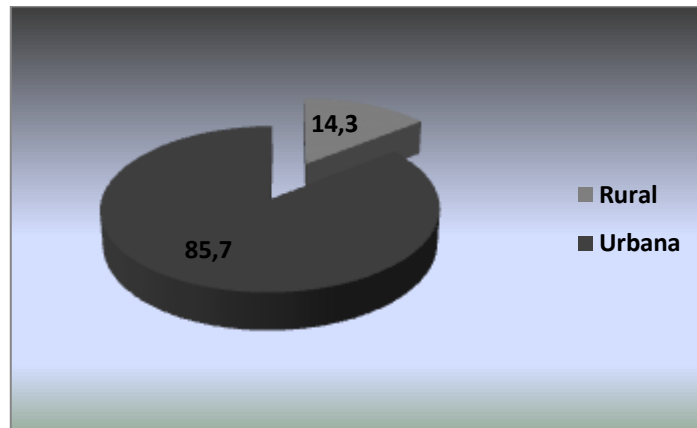
TABLA 8

Complicaciones	No Pacientes	Porcentaje
Infección	2	22.2%
Trombosis del injerto	4	44.4%
Síndrome compartimental	3	33.3%
Otras	0	0%
Total	9	100%

Fuente: Historia Clínica H.U.C.

Distribución de Trauma Vascular Periférico Según la Procedencia de los Pacientes

GRÁFICA 4



Fuente: Historia Clínica H.U.C.

TABLA 9

Procedencia	No Pacientes	Porcentaje
Cartagena	48	85.7%
Turbana	2	3.5%
Arjona	2	3.5%
Arroyo Hondo	1	1.8%
Maríalabaja	1	1.8%
Clemencia	1	1.8%
Santa Rosa	1	1.8%
Total	56	100%

Fuente: Historia Clínica H.U.C.

DISCUSIÓN

La experiencia militar que los cirujanos adquirieron durante la guerra de Corea o Vietnam, y el número significativamente alto de lesiones vasculares en los centros civiles, han dado como resultado una influencia profunda sobre el tratamiento del trauma vascular; así como el perfeccionamiento de las técnicas de reanimación preoperatoria, técnicas quirúrgicas y cuidados postoperatorios.

La incidencia de este tipo de traumatismo, varía entre los países por los aspectos socioeconómicos y el estilo de vida. Sonneborn, reportó que, según una encuesta para Latinoamérica, la tasa de traumatismos vasculares representa en esta región, una proporción de 0,65 a 1,14% de los casos traumatológicos.

La información de Finnish Vascular Registry para países europeos y un reporte de Compton and Rhee, en la Universidad de Pittsburgh ubican la incidencia de estas lesiones entre un 1,2 y 3% respectivamente. En las diferentes publicaciones se mantiene la tendencia de afectar a varones entre la segunda y tercera década de la vida.

La etiología de las lesiones difiere entre lo que ocurre en la vida militar y la vida civil. En Latinoamérica existe una incidencia altamente predominante de traumatismos penetrantes por proyectil de arma de fuego. En Colombia, los informes estadísticos realizados por el COSED reportan que el agente lesionante fue el proyectil de arma de fuego, en el 80,2% en el 2006 y el 80.7% en el 2007 respectivamente.

En esta investigación las lesiones por arma de fuego representaron el 14.2%, muy por debajo de las lesiones por arma blanca que sobresalen claramente con un 82.1%.

En 1980, Feliciano y colaboradores en un informe sobre la experiencia institucional establecen que la región corporal más afectada, la constituyen las extremidades inferiores. Esto concuerda con los datos del Regional Trauma System Registry del Condado de San Diego Estados Unidos.

Estos resultados son distintos a los que ofrece el Hospital San Vicente de Paul, en Medellín, Colombia, en el que la región más afectada la constituyó las extremidades superiores en el 31% de los casos, al igual que en nuestro estudio (73.3%); esto deja en evidencia que la gran mayoría de las lesiones son consecuencia de la violencia en nuestras calles y hogares.

El diagnóstico rápido de una lesión vascular es la clave para tratarla con éxito, Las manifestaciones clínicas difieren según el lugar de la lesión, pero en la

mayor parte de los casos, los pacientes con lesiones vasculares importantes se identifican fácilmente, ya que presentan choque hipovolémico, hemorragia externa considerable o un hematoma en expansión. En las lesiones de las extremidades, la clasificación de signos “duros” y “blandos” facilita la evaluación clínica y la probabilidad de lesión.

Si hay signos duros de lesión vascular, es indispensable la intervención operatoria inmediata o la investigación arteriográfica formal cuando la extremidad es viable. Sin embargo, la mayoría de las lesiones vasculares periféricas no se acompañan de signos “duros”; y están ocultas desde el punto de vista clínico. La naturaleza de las lesiones de este tipo requiere el uso de otras modalidades diagnósticas.

La angiografía ha sido la principal modalidad diagnóstica de las lesiones vasculares; sin embargo, su función como procedimiento diagnóstico “ideal” ha sido desafiada de manera continua. La aparición del ultrasonido en sus distintas formas, el doppler, el ecodoppler o duplex, scanners a color (con la forma transesofágica), han revolucionado el diagnóstico por imágenes de las lesiones vasculares, así como la aparición de la tomografía axial computarizada en su forma tradicional o la nueva helicoidal y la resonancia magnética nuclear, potencializadas por medios de contraste que aumentan las resoluciones de las imágenes.

En nuestro servicio de urgencias, el método diagnóstico prevalente, después de la clínica (83.9%), es el eco Doppler (16.1%), por no contar con otros equipos para diagnóstico por imágenes.

El uso de estas imágenes más especializadas ha ido cambiando el tratamiento de las lesiones vasculares. Las técnicas endovasculares a través de catéter han tenido su aplicación principal en las lesiones abdominales y pélvicas. Sin embargo estas técnicas se están aplicando también en el tratamiento de las lesiones vasculares de todo el cuerpo. Lonn, en el 2005, reportó el uso efectivo de balón de angioplastia en dos casos de traumatismo cerrado de arteria humeral.

El factor crítico en el tratamiento de las lesiones vasculares es el tiempo. El trauma de los vasos sanguíneos da como resultados anomalías fisiopatológicas sistémicas, regionales y locales. Los efectos sistémicos son producidos por la pérdida de sangre, y si no se controlan, genera un choque hipovolémico.

Los principios esenciales de la reparación vascular son la exposición adecuada de la lesión, control de la hemorragia, con el control proximal y distal del vaso lesionado, y la reconstrucción de la anatomía vascular normal. En los traumatismos complejos que planteen una amenaza inmediata para la vida del sujeto, se impone el contexto del control de daños. La coagulopatía y la

hemorragia no controlable que se establecen en este tipo de pacientes, frustran la reconstrucción vascular más heroica y técnicamente perfecta.

Existen diversos métodos de reconstrucción vascular que varían desde la rafia, la anastomosis termino terminal cuando el defecto es menor de 2 cm; hasta la utilización de injertos de interposición. En cuanto a la determinación de cuál es el injerto idóneo, no hay resultados concluyentes. Durante muchos años se ha usado con buenos resultados la vena safena mayor autóloga de una extremidad no lesionada. De no disponerse de esta vena, o de ser de tamaño luminal o calidad inadecuada se han usado injertos sintéticos (dacron o politetrafluoretileno PTFE).

El traumatismo vascular periférico tiene una especial consideración por la gran frecuencia con la que se presenta. Los análisis epidemiológicos (edad, sexo, y mecanismo de lesión), muestran resultados análogos en las investigaciones realizadas en nuestro trabajo.

En casos de lesiones óseas y venosas concomitantes, se recomienda en las primeras la estabilización precoz, ya que de no realizarse conlleva al fracaso de la reparación arterial. En la lesión venosa se exhorta a la reparación en los casos que lo permitan.

Se ha recomendado la ligadura sólo para lesiones venosas complejas o cuando haya heridas asociadas potencialmente letales, en las cuales la mayor pérdida sanguínea que pudiera presentarse en los intentos de reparación venosa, agravaría el cuadro clínico. En nuestra investigación el porcentaje de ligadura fue elevado (55%), esto puede ser explicado por las condiciones clínicas de los pacientes y por el hecho de una inadecuada dotación en quirófano para resolver lesiones traumáticas vasculares.

Las lesiones vasculares producen isquemia, y su reparación tiene como consecuencia reperfusión. Esta asociación produce síndrome de compartimiento, el cual entraña riesgo no sólo para la extremidad afectada, sino también para la vida del paciente. Cuando se produce síndrome de compartimiento, el uso de la fasciotomía está formalmente indicado. También se considera oportuno realizarla en lesiones graves de tejidos blandos asociados a fractura y lesión combinada arterial y venosa.

En un artículo, Rich (2002) detalló que las tres complicaciones más importantes que acompañan a la reparación vascular son: la trombosis, la infección y la estenosis. También comentó otras complicaciones agudas diversas tales como edema, embolización y coagulación intravascular diseminada. En nuestro caso la complicación más frecuente fue la trombosis, probablemente asociado a la técnica quirúrgica.

Con respecto a la tasa de amputaciones después de trauma vascular periférico, éstas continúan disminuyendo. Pasch y col., comunicaron una tasa de 0,7% en 139 individuos. Baudet, en un reporte de 47 casos tuvo una porcentaje de amputaciones de 10,68%; mientras Vivas-Arizaleta informa en 77 individuos un porcentaje global de amputaciones de 15,2%. La presente investigación arrojó un porcentaje de amputaciones del 7.2%.

El sexo dominante en la mayor parte de los registros es masculino, al igual que la media de edad que es entre 22 y 34 años. La distribución del mecanismo de la lesión resultó en un porcentaje más elevado en las heridas por arma cortopunzante.

Son raras las lesiones vasculares aisladas; de hecho, son la regla más que la excepción, lo que aumenta considerablemente la morbilidad y mortalidad en este tipo de pacientes. Rodríguez-Montalvo describe que la mortalidad global se estima en 54% y la exanguinación representa el 85% de la misma. Godoy-Briceño (2005) en un estudio de 231 casos en Caracas, Venezuela, informa de una mortalidad de 40%. En este trabajo la mortalidad de este tipo de lesiones fue menor o nula.

Es indispensable hacer una exploración neurológica y vascular cuidadosa, los datos locales que indican la presencia de una lesión incluyen hemorragia excesiva, déficit de pulso, hematomas pulsátiles o en expansión, soplos o frémitos y hallazgos neurológicos que sugieran la interrupción de un nervio vecino.

Para cualquier cirujano interesado en los traumatismos vasculares, es claramente manifiesto que en Colombia contamos con pocos centros de segundo nivel para la atención de este tipo de lesiones, las cuales conllevan a una alta mortalidad. Esto hace que este tipo de traumatismos sea un reto formidable para el cirujano general, que es quien resuelve el mayor número de estas lesiones en nuestro medio. Dada la gran cantidad de pacientes que fallecen en shock hipovolémico, exanguinados; se hace necesario optimizar los estándares mínimos que permitan mejorar la prestación de una atención de calidad a la siguiente generación de víctimas de traumatismos vasculares.

CONCLUSIONES

- I. El trauma vascular penetrante es más frecuente que el ocasionado por traumatismo cerrado en nuestro medio.
- II. La gran mayoría de los traumas vasculares penetrantes son ocasionados por arma blanca.
- III. El trauma vascular de los miembros superiores es más frecuente que el de los miembros inferiores.
- IV. Las lesiones de otras regiones asociadas al trauma vascular son más frecuentes cuando son ocasionadas por mecanismo cerrado, lo cual retarda el diagnóstico y ensombrece el pronóstico.
- V. No existe infraestructura necesaria para **el uso de de arteriografía trans y postoperatoria.**
- VI. El método quirúrgico de reparación de la lesión vascular más frecuentemente empleado es la **LIGADURA DEL VASO.**
- VII. La fasciotomía fue necesaria en el 5.3% de los casos
- VIII. La tasa de amputación y de reintervención es más elevada cuando el traumatismo penetrante incluye múltiples vasos, lo que produce mayores secuelas y aumenta el porcentaje de discapacidad.
- IX. Una tasa de reparación vascular exitosa para ambos grupos similares a las series mundiales se describe en nuestro estudio.

*“No sabe mas el que mas cosas sabe,
Sino el que sabe las que más importa”*

Bernardino de Rebolledo

RECOMENDACIONES

- Realizar un adecuado proceso de selección, evaluación y manejo inicial del paciente con lesión vascular.
- Clasificar las heridas según el mecanismo de la lesión.
- Buscar cuidadosamente al examen físico los signos duros y blandos de trauma vascular periférico, y el índice tobillo-brazo,
- Proporcionar manejo antibiótico profiláctico preoperatorio; en heridas por empitonamiento realizar esquema triconjugado (penicilina, aminoglucósido, anaerobicida).
- Efectuar incisiones de las extremidades en sentido longitudinal siguiendo el eje del vaso lesionado, para obtener control proximal y distal del mismo.
- Pasar con cuidado catéter de Fogarty en sentido proximal y distal con el objeto de eliminar trombos intraluminales.
- Utilizar injertos autólogos siempre que se a posible, en especial, en lesiones por debajo de la rodilla.
- Cubrir con tejidos blandos viables todas las reparaciones vasculares y evitar la tensión del vaso.
- Realizar arteriografía o Doppler dúplex al terminar el procedimiento para comprobar la suficiencia de la reconstrucción vascular.
- Adquirir la tecnología necesaria y diseñar la infraestructura para evaluar angiográficamente trans y postoperatoriamente las lesiones vasculares en nuestro centro.
- Si hubo ligadura venosa se recomienda mantener la extremidad afectada elevada a 45°, utilizar vendaje elástico, vigilar el desarrollo o aparición de un síndrome compartimental.
- Realizar fasciotomía si han ocurrido períodos de shock o de oclusión arterial prolongado; si existe lesión mixta, ligadura de arteria o vena, o ha ocurrido traumatismo cerrado con gran tumefacción.
- La anticoagulación sistémica en reparos arteriales no tiene ninguna utilidad si ésta es técnicamente competente.
- Si no hay contraindicaciones para su uso se indican rutinariamente antiagregantes plaquetarios por 3 meses para reparos poplíteos o infrapoplíteos.
- Continuar la valoración del paciente por consulta externa 15 días después de su egreso, al mes, a los 6 meses y luego anual.

BIBLIOGRAFÍA

1. Forensis. Datos para la vida: Instituto Nacional de medicina Legal y ciencias forenses. Primera edición. Bogotá, Editorial Panamericana, 2000; pp 1-124.
2. O. M. B. Austin y otros; Vascular Trauma. REVIEW. Journal of the American College of Surgeons. July 2002 P 91- 108
3. ZVONIMIR Lovric y otros; War Injuries of major extremity vessels. Journal of Trauma Vol. 36 No 2. P 248-251
4. Centro de Observación y Seguimiento del Delito (COSED). Informe Anual de Muertes por Causa Externa 2006 – 2007
5. <http://www.distriseguridad.gov.co/cosed.php>
6. STURM, James y otros: Arterial injuries of extremities following blunt trauma: Journal of Trauma. Vol. 20-11. P 933-936.
7. RANSON, Kjenneth y otros. Management of arterial injuries in blunt trauma of the extremity surgery. Aug 1999. P 242-243.
8. MARTIN, Larry y otros: Management of lower extremity arterial trauma. Journal of Trauma. Vol. 37 No 4. P. 591-599.
9. FRYKBERG, Eric y otros: The natural history of clinically occult arterial injuries: A prospective evaluation. Journal of Trauma. March 92. Vol. 29 No5. P. 577-587.
10. FRYKBERG, Eric y otros: the reglibity of physical examination in the evaluation of penetrating extremity trauma of vascular injury. Results at one year the journal of trauma. April 1991. Vol. 31 No 4. P 502-511.
11. FELICIANO, David y otros: Delayed diagnosis of arterial injuries. The American Journal of Surgery. Dec 1987 Vol. 154.P. 579-584.
12. RICH Norman M: Traumatismo en Vasos. Clin Quir Nor Am 1973; 1:1367-13920
13. LIM R, Miller S: Tratamiento de lesiones vasculares en civiles: Clin Quir Nor Am 1982. 1:113-118.
14. SONNERBORN R, Andrade R. Bello F, Morales-Uribe C, et al. Traumatismos vasculares en América Latina. Clin Quir Nor Am 2002; 1: 183-204.
15. FINGERHUT A, Leppänenmi A, Androulakis G. et al. Experiencia europea con las lesiones vasculares. Clin Quir Nor Am. 2002, 1:169-181.
16. COMPTON C, Rhee R: Peripheral vascular trauma. Perspect Vasc Surg Endovasc Ther. 2005; 17(4): 297-307.
17. GONZÁLEZ EA, Garcia A.R: Traumas vasculares en Holguin: reporte de 8 años. Rev Cuban Angiol y Cir Vasc. 2003; 4: 1-10
18. MORALES C, Sanabria-Quiroga A, Sierra-Jones J: Traumatismo vascular en Colombia. Clin Quir Nor Am 2002; 1: 189-203.
19. BAUDET G, Losada M, Contreras A: Lesiones vasculares periféricas. Manejo en el Hospital “Pérez de León de Petare” 1990-1997. Rev Soc Med Quir Hosp Pérez de León. 1997; 28(1): 34-42.

20. FELICIANO D, Bitondo C, Mattox K, et al: Civilian trauma in the 1980s: a 1-years experience with 456 vascular and cardiac injuries. *Ann Surg.*1984; 199: 717-724.
21. MATTOX, Feliciano y Moore. *Trauma*. 4ta edición, Vol 2. México. Impreso por McGraw-hill Interamericana. 2000. p 813-857, 1075-1109.
22. FELICIANO MD, Herskowitz K, O'Gorman RB, Cruse PA, et al: Management of vascular injuries in the lower extremities. *J Trauma*. 1988; 28(3): 319-328.
23. GALIANO gil J, Reyes H, Garcia J: Injerto autólogo de vena safena en lesiones traumáticas de arteria femoral. 2005. *Arch Cir Gen Dig*; oct 17. <http://www.cirugest.com/revista/2005/22/2005-10-17.htm>.
24. RODRIGUEZ-MONTALVO F. Manejo del paciente politraumatizado. 1ra edición, Caracas, impreso en los talleres tipográficos Miguel Ángel García e hijos SRL; 1994 p 449-475, 573 -605
25. WEAVER F, Papanicolaou G, yellin A: Traumatismos vasculares periféricos difíciles. *Clin Quir Nor Am* 1996; 2: 853- 870.
26. ROZICKY GS, tremblay LN, Feliciano DV, McClelland: blunt vascular trauma in the extremity: diagnosis, management and autcome. *J. Trauma*. 2003; 55(5): 814-824.
27. BRITT L: D, Leonard J, Frederic J. Cole: Modalidades diagnósticas más recientes para las lesiones vasculares. *Clin Quir Nor Am.*2001; 6: 1295-1309.
28. ANGELINI R, Rutulo F, cozzolino G et al: Extremity vascular traumas. *Ann Ital Chir*. 2005; 76(2):167-73.
29. SCALEA T, Salvatore S: Técnicas intervencionistas en los traumatismos vasculares. *Clin Quir Nor Am* 2001; 2: 1311-1327.
30. LONN L, delle M, Karistrom L, Risberg B: Should blunt arterial trauma to the extremities de treated with endovascular techniques. *J. Trauma*. 2005; 59(5): 1224-1227.
31. ONAL B, Ilgit ET, Kosar S el al: Endovascular treatment of peripheral vascular lesion with stent-grafts. *Diagn Interv Radiol.*2005; 11(3): 170-174.
32. BROHI K, Damage control surgery. *Trauma.org.*2000; 5(6). Disponible en <http://www.trauma.org/resus/DCSooverview.html>.
33. AUCAR J, Asher H: Control de daño en lesiones traumáticas vasculares *Clin Quir Nor Am.*1997; 4: 849-857
34. WEISS VJ, Chaikof EL: Endovascular treatment of vascular injuries. *Surg Clin North Am.*1999; 79(3): 653-665.
35. VIVAS-ARIZALETA J, Díaz-Odreman JC, Viteri Yosú, et al. Trauma vascular de miembros inferiores. Manejo por el cirujano general. *Rev Venez Cir*. 1996, 49(3-4): 127-136.
36. MATTOX K, Feliciano DV, Burch J et al: 5760 cardiovascular injuries in 4459 patients: Epidemiologic evolution 1958 to 1987. *Ann Surg.*1989; 209:698.
37. CARRILLO E, Spain D, Miller F, Richardson D: Lesiones de los vasos femorales. *Clin Quir Nor Am.*2002; 1: 49-63.

38. VELAMOS G, Konstantinos G: Traumatismos vasculares y síndrome de compartimiento. Clin Quir Nor Am.2002; 1: 121-136.
39. RICH Norman: Complicaciones del tratamiento de las lesiones vasculares. Clin Quir Nor Am 2002; 1: 137-168.
40. PASCH AR, Bishara RA, Lim LT et al: Optimal limb salvage in penetrating civilian vascular trauma. J Vasc Surg.1986; 3:189-192.
41. RAPPAPORT A, Feliciano DV, Mattox KL: An epidemiologic profile of urban trauma in America. Tex Med 1982, 78: 44-50.
42. ASENSIO JA, McDuffie L, Petrone P et al: Reliable variables in the exsanguinated patient which indicate damage control and predict outcome. Am J Surg. 2001; 182(6) 743-751.
43. RUTHEFORD, Robert: Vascular Surgery. Sexta Edición 2005. P 1044-1056.
44. ECHAVARRIA, A. HECTOR. Urgencia quirúrgica. Segunda edición corregida, ASPROMEDICA, Cali, 1993.
45. RICHARDS, C., MAYBERRY, J. Initial management of the trauma patient. Critical Care Clinics. Vol. 20: N. 1: p.p. 1-11: 2004.
46. OLLERTON, J., SUGRUE, M. Citation Classics in Trauma. The Journal of trauma Injury, Infection, and Critical Care. Vol. 58: N. 2: p.p. 364-369: 2005.
47. MEISSNER M, Paun M. Duplex scanning for arterial trauma. Am J surg, 1991; 161:552-555.
48. SCHWARTZ M, Weaver F. The utility of color flow Doppler examination in penetrating extremity arterial trauma. Am surg, 1993; 59: 375 –378.
49. BERGSTEIN JM, Blair JF. Pitfalls in the use of color flow duplex ultrasound for screening of suspected arterial injuries in penetrated extremities. J trauma, 1992; 33. 395-402.
50. BYNOE RP, Miles WS, Noninvasive diagnosis of vascular trauma by duplex ultrasonography .J vasc surg, 1991; 14: 346-352.
51. MENZOIAN JO, Doyle JE. Evaluation and management of vascular injuries of the extremities. Arch surg, 1983; 118. 93-95.
52. GÓMEZ GA, Kreis DJ . Suspected vascular trauma of the extremities: The role of arteriography in proximity Injuries. J trauma, 1986; 26 : 1005-1008.

ÍNDICE DE TABLAS Y GRÁFICAS

TABLAS

TABLA 1. Incidencia de trauma vascular periférico según la edad.

TABLA 2. Distribución de pacientes según el mecanismo de lesión.

TABLA 3. Lesiones arteriales

TABLA 4. Lesiones venosas

TABLA 5. Distribución de los pacientes según el método diagnóstico empleado.

TABLA 6. Técnica quirúrgica empleada en pacientes con lesiones vasculares periféricas.

TABLA 7. Tipo de lesión en trauma vascular periférico.

TABLA 8. Complicaciones en pacientes con lesiones vasculares periféricas.

TABLA 9. Distribución de trauma vascular periférico según la procedencia de los pacientes.

GRÁFICAS

GRÁFICA 1. Distribución de pacientes según el sexo.

GRÁFICA 2. Distribución de trauma vascular penetrante.

GRÁFICA 3. Localización anatómica de las lesiones vasculares.

GRÁFICA 4. Distribución del trauma vascular periférico según la procedencia de los pacientes.