

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**

**MANEJO ACTUAL DEL TRAUMA
VASCULAR PERIFÉRICO**

RUDY AMÍLCAR ESTRADA LUX

**Tesis
Presentada ante las autoridades de la
Escuela de Estudios de Postgrado de la
Facultad de Ciencias Médicas
Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Cirugía General
Para obtener el grado de
Maestro en Ciencias Médicas con Especialidad en Cirugía General**

Julio 2017



ESCUELA DE
ESTUDIOS DE
POSTGRADO

Facultad de Ciencias Médicas Universidad de San Carlos de Guatemala

PME.OI.256.2017

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

LA FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

HACE CONSTAR QUE:

El (la) Doctor(a): **Rudy Amílcar Estrada Lux**

Registro Académico No.: 100022022

Ha presentado, para su EXAMEN PÚBLICO DE TESIS, previo a otorgar el grado de Maestro(a) en Ciencias Médicas con Especialidad en **Cirugía General**, el trabajo de TESIS **MANEJO ACTUAL DEL TRAUMA VASCULAR PERIFÉRICO**

Que fue asesorado: **-Dr. Eddy René Rodríguez González MSc.**

Y revisado por: **Dr. Eddy René Rodríguez González MSc.**

Quienes lo avalan y han firmado conformes, por lo que se emite, la ORDEN DE IMPRESIÓN para **julio 2017**

Guatemala, 12 de junio de 2017

Dr. Carlos Humberto Vargas Reyes MSc.

Director

Escuela de Estudios de Postgrado



/mdvs

2ª. Avenida 12-40, Zona 1, Guatemala, Guatemala

Tels. 2251-5400 / 2251-5409

Correo Electrónico: especialidadesfacmed@gmail.com

Guatemala, 17 de abril de 2,017

Doctor(a)

Douglas Ernesto Sánchez Montes, MSc.

Docente Responsable

Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Cirugía General

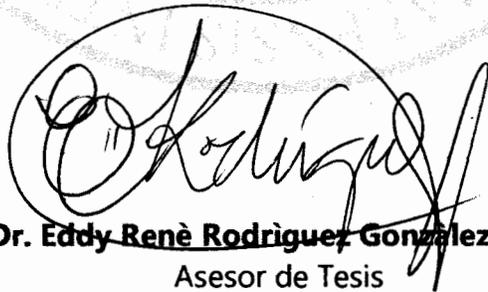
Presente

Respetable Doctor **Sánchez:**

Por este medio informo que he **asesorado** a fondo el informe final de graduación que presenta el Doctor: **Rudy Amilcar Estrada Lux, carné 100022022** de la carrera de Maestría en Ciencias Médicas Especialidad en Cirugía General, el cual se titula **"MANEJO ACTUAL DEL TRAUMA VASCULAR PERIFERICO"**.

Luego de asesorar, hago constar que el Dr. Estrada Lux, ha incluido las sugerencias dadas para el enriquecimiento del trabajo. Por lo anterior emito el **dictamen positivo** sobre dicho trabajo y confirmo está listo para pasar a revisión de la Unidad de Tesis de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ciencias Médicas.

Atentamente,



Dr. Eddy René Rodríguez González, MSc
Asesor de Tesis



Guatemala, 17 de abril de 2,017

Doctor(a)

Douglas Ernesto Sánchez Montes, MSc.

Docente Responsable

Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Cirugía General

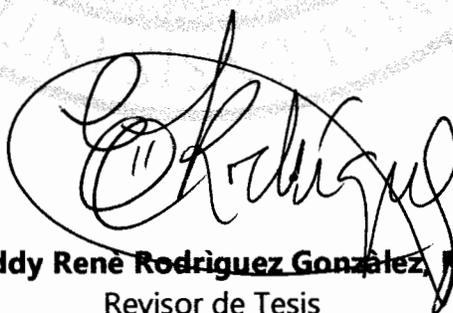
Presente

Respetable Doctor **Sánchez**:

Por este medio informo que he **revisado** a fondo el informe final de graduación que presenta el Doctor: **Rudy Amilcár Estrada Lux, carné 100022022**, de la carrera de Maestría en Ciencias Médicas Especialidad en Cirugía General, el cual se titula **"MANEJO ACTUAL DEL TRAUMA VASCULAR PERIFERICO"**.

Luego de revisar, hago constar que el Dr. Estrada Lux, ha incluido las sugerencias dadas para el enriquecimiento del trabajo. Por lo anterior emito el **dictamen positivo** sobre dicho trabajo y confirmo está listo para pasar a revisión de la Unidad de Tesis de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ciencias Médicas.

Atentamente,



Dr. Eddy René Rodríguez González, MSc
Revisor de Tesis



INDICE DE CONTENIDOS

Título	
Índice	
Índice de tablas.....	i
Resumen	ii
I. Introducción	1
II. Antecedentes.....	4
III. Objetivos.....	28
IV. Material y método	29
V. Resultados.....	33
VI. Discusión	39
6.1 Conclusiones.....	45
6.2 Recomendaciones.....	46
VII. Referencias Bibliográficas	47
VIII. Anexos.....	49

INDICE DE TABLAS

✓ Tabla 1 (Distribución por edad y sexo)	33
✓ Tabla 2 (Características del trauma vascular periférico)	33
✓ Tabla 3 (Método diagnósticos por imágenes utilizado y sus hallazgos)	34
✓ Tabla 4 (Hallazgos trans-operatorios encontrados en pacientes con trauma vascular periférico y el tratamiento primario realizado)	34
✓ Tabla 5 (3ra fase de la cirugía de control de daños y su tratamiento).....	34
✓ Tabla 6 (Lesiones asociadas encontradas en el trans-operatorio y su manejo)	35
✓ Tabla 7 (Tratamiento adyuvante utilizado en el post-operatorio)	35
✓ Tabla 8 (Complicaciones presentadas en el post-operatorio mediato).....	35
✓ Tabla 9 (Causas de re-exploración en el post-operatorio mediato).....	35
✓ Tabla 10 (Sobrevida y mortalidad)	36
✓ Tabla 11 (Características de los pacientes fallecidos)	36
✓ Tabla 12 (Días de estancia hospitalaria de los pacientes estudiados)	36
✓ Tabla 13 (Asociación entre la edad y sexo con el mecanismo de trauma presentado)	37
✓ Tabla 14 (Asociación entre el mecanismo de trauma y los hallazgos transoperatorios).....	37
✓ Tabla 15 (Relación entre mecanismo del trauma y los signos duros de lesión vascular).....	37
✓ Tabla 16 (Relación entre mecanismo del trauma y signos blandos)	38

RESUMEN

Introducción: Debido al aumento de la violencia en nuestra sociedad, el trauma vascular periférico se ha incrementado, lesiones vasculares penetrantes son las primera causa, un adecuado manejo de estos pacientes incrementara la sobrevida. **Objetivo:** Determinar el estado actual del manejo del trauma vascular periférico en el Hospital Roosevelt. **Método:** Se revisaron los expedientes de 31 pacientes que fueron atendidos en la emergencia del Hospital Roosevelt con diagnóstico de trauma vascular periférico durante el año 2012. **Resultados:** El grupo comprendido entre los 14 a 23 años fue el mas afectado con un 54.8% y el sexo masculino 93.5%; las lesiones por arma de fuego con un 74.2%, seguidas del trauma por aplastamiento con un 16.1% fue el mecanismo de trauma predominante; en 84% se presentó al menos un signo duro de lesión vascular, la hemorragia activa con un 69.2% fue el signo duro mas frecuente y el signo blando más frecuente con un 81.5% fue el trayecto vascular de la lesión; la sección parcial y completa arterial fueron encontradas en un 45.5% y 42.4% respectivamente; se realizó cirugía control de daños en el 25.8%; al 100% de estos pacientes se le colocó puente temporal como medida para la 1era fase, en un 62.5% de los casos se realizó la 3ra fase; de los pacientes a los que se le realizó reparación primaria, la interposición de injerto sintético fue el procedimiento más frecuente con un 85.7%; se presentó lesiones asociadas en un 64.5%; como medidas de adyuvancia se utilizó anticoagulación sistémica en un 93.5% de los casos y antibioticoterapia en el 100%; el edema y la infección de sitio operatorio figuraron dentro de las principales complicaciones post-operatorias con un 100% y 41.4% respectivamente; hubo una sobrevida global del 80.6%. **Conclusiones:** Se encontró una media de 25.1 años, el 93.5% es del sexo masculino, las HPAF fueron la causa más común del mecanismo de lesión y hubo afección casi similar de miembros superiores como inferiores. La reparación primaria fue realizada en un 74.2% y la cirugía de control de daños en el restante 25.8% con una sobrevida global del 80.6% y post-cirugía de control de daños del 50%. Las principales complicaciones fueron edema e infección de herida operatoria.

Palabras clave: *trauma vascular periférico, reparación primaria, control de daños, caracterización.*

I. INTRODUCCIÓN

El trauma vascular es un problema crítico de salud pública principalmente en los países en vías de desarrollo, aunque del mismo no están exentos los países desarrollados. La presentación de la entidad varía ampliamente alrededor del mundo así como las causas del mismo pero es un consenso global que la tasa de incidencia real de la enfermedad es desconocida tanto en países desarrollados como en aquellos que no lo son. En Europa las principales causas son el accidente automovilístico, caídas de altura y lesiones iatrogénicas, con un pequeño porcentaje para las lesiones penetrantes, 0.9 a 2 casos de trauma vascular por 100,000 habitantes. En Latinoamérica se establecen cifras entre 0.65% a 1.14% del total de casos de trauma con una incidencia marcada del trauma penetrante.

La distribución general es un 90% para heridas penetrantes y un 10% no penetrantes. Aproximadamente el 80% de las lesiones arteriales ocurren en las extremidades, un 4% en el cuello y el resto en el tórax y abdomen. Los vasos más frecuentemente comprometidos son la arteria femoral superficial, braquial y poplítea. La gran mayoría de las lesiones vasculares periféricas afectan a la población entre 14 y 44 años de edad, es decir aquellos económicamente más activos, alcanzando cifras hasta el 89%, con predominio del sexo masculino 92%. Las lesiones por arma de fuego representan el 61%, se evidencia que el signo de lesión vascular predominante fue la hemorragia activa con un 72%. La principal complicación que se observa en estos pacientes es el edema y el porcentaje de amputación en estos pacientes es del 3%. (1-3)

El aumento de la violencia en la sociedad ha incrementado de forma importante las heridas vasculares provocadas por armas blancas y por proyectiles con un tipo de heridas que anteriormente sólo se veían en las guerras. El gran número de exploraciones y tratamientos médicos realizados a través de los vasos mediante punciones o introducción de catéteres ha aumentado las lesiones vasculares "iatrogénicas". También el incremento de operaciones complejas de diferentes

especialidades han hecho más frecuentes este tipo de complicaciones vasculares. La gran difusión del vidrio en la arquitectura y decoración ha aumentado las heridas vasculares en los accidentes en los hogares. (1)

Un diagnóstico incorrecto puede poner en riesgo la vida del paciente, producirle amputación de un miembro, o incapacidad laboral y consecuencias que repercuten en la situación socioeconómica del paciente y de la sociedad guatemalteca. Las consecuencias finales de la lesión vascular dependen en gran medida de un diagnóstico oportuno y correcto por lo que es necesario valorar en nuestro medio las técnicas que actualmente se utilizan para el diagnóstico y manejo de las lesiones vasculares periféricas. (2,4)

En la actualidad no se cuenta con un estudio actualizado sobre la caracterización del trauma vascular periférico en nuestro hospital, por lo que se justifica este estudio para conocer los diferentes factores epidemiológicos que están involucrados en esta patología y el manejo más adecuado que se debería de brindar a estos pacientes.

Los objetivos del presente fueron determinar el estado actual del manejo del trauma vascular periférico en el Hospital Roosevelt, identificar el tipo de trauma más frecuente, identificar el sitio más afectado, identificar las complicaciones más frecuentes, identificar las lesiones asociadas más frecuentes, realizar una caracterización con base a edad, sexo, para lo cual se revisaron 31 expedientes de pacientes que fueron manejados con diagnóstico de trauma vascular periférico.

Entre los principales resultados obtenidos el grupo comprendido entre los 14 a 23 años fue el más afectado con un 54.8% y el sexo masculino 93.5%; las lesiones por arma de fuego con un 74.2%, seguidas del trauma por aplastamiento con un 16.1% fue el mecanismo de trauma predominante; en 84% se presentó al menos un signo duro de lesión vascular, la hemorragia activa con un 58% fue el signo duro más frecuente y el signo blando más frecuente con un 70.9% fue el trayecto

vascular de la lesión; la sección parcial y completa arterial fueron encontradas en un 48.3% y 45.1% respectivamente; se realizó cirugía control de daños en el 25.8%; al 100% de estos pacientes se le colocó puente temporal como medida para la 1era fase, en un 62.5% de los casos se realizó la 3ra fase; de los pacientes a los que se le realizó reparación primaria, la interposición de injerto sintético fue el procedimiento más frecuente con un 78.2%; se presentó lesiones asociadas en un 64.5%; como medidas de adyuvancia se utilizó anticoagulación sistémica en un 93.5% de los casos y antibioticoterapia en el 100%; el edema y la infección de sitio operatorio figuraron dentro de las principales complicaciones post-operatorias con un 100% y 41.4% respectivamente; hubo una sobrevida del 80.6%.

Se concluye que la media encontrada es de 25.1 años, el 93.5% es del sexo masculino, de los pacientes que presentación signos duros, la evaluación clínica dio un diagnóstico del 100%, el doppler se utilizó como método de imagen en el 19.4%, hubo una sobrevida del 50% de los pacientes que fueron sometidos a cirugía control de daños, en el 81% de los casos el injerto sintético fue el utilizado para la reparación vascular, para la prevención de trombosis se utilizó heparina sistémica en el 93.5% de los casos; en el 100% de los casos se utilizó antibiótico como medida terapéutica.

II. ANTECEDENTES

Los traumatismos vasculares periféricos constituyen una emergencia quirúrgica, y una causa frecuente de mortalidad que afecta predominantemente a pacientes en edad productiva. Estos se dividen en penetrantes y no penetrantes. Las manifestaciones clínicas de las lesiones vasculares son numerosas y dependen del vaso comprometido (arterial y/o venoso), del carácter de la lesión (sección parcial o total, contusión con trombosis, etc.) del vaso lesionado con respecto a estructuras vecinas, del elemento injuriante y de las lesiones asociadas que se presenten. Básicamente sus manifestaciones son la hemorragia o la isquemia. La evaluación inicial, la selección de métodos imagenológicos y la pronta resolución del problema definirán la sobrevida de estos pacientes. (4)

En un estudio retrospectivo, de corte transversal, descriptivo y analítico, de los pacientes con diagnóstico de lesiones vasculares intervenidos quirúrgicamente entre enero del 2001 a diciembre del 2005, en el servicio de cirugía del Hospital General Dr.: “Luis Razetti”, Barinas, de Venezuela en el año 2009, realizado por la Dra. Ana María Montero, se obtuvo que de un total de 71 pacientes que fueron intervenidos de emergencia con diagnóstico de lesión vascular, la lesión más frecuente fue la periférica con 57,74% (41 casos). La edad promedio fue 27,7 años, con predominio del sexo masculino con un 95.7%. El mecanismo de lesión más frecuente fue por arma de fuego con 65.8%. 45.07% se presentó en los miembros inferiores y 12.67% en los superiores. 72% de los pacientes presentó signos duros de lesión arterial, la presentación clínica usual fue hemorragia en el 40,8% de los casos y la complicación más frecuente fue edema con 23,94% el porcentaje de amputación fue del 3,12%. El tratamiento quirúrgico más efectuado fue la reparación con injerto safeno y anastomosis primaria en 23,94% y 16,9%, respectivamente, se realizó cirugía de control de daños en un 4.88%. La mortalidad global fue del 25,5%; 83,3% de esta fue por causa de shock hipovolémico. Concluyeron que los traumatismos vasculares 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 morbi-mortalidad. (1)

En otro estudio realizado en Michoacán, México en el año 2007 sobre trauma vascular periférico, realizado por Dr. Homero Ramírez, reporto que de 100 pacientes atendidos con trauma vascular, 39 han sufrido lesiones en los miembros inferiores; 5 pacientes del sexo femenino y 34 del masculino, las edades han variado de 8 a 77 años con un promedio de 30.5 años. Menciona que el trauma más frecuente fue el producido por proyectil de arma de fuego; la arteria más frecuentemente lesionada fue la femoral superficial y las lesiones vasculares más frecuentes fueron: sección en 15 pacientes (38%); 11 laceraciones (28%). El 46% (18) de las lesiones pudieron ser atendidas antes de 8 horas. Hubo cuatro muertes, tres secundarias a estado de choque y una por tromboembolia pulmonar. Nueve pacientes (23%) fueron sometidos a amputación; de éstos, en cuatro se hizo amputación primaria y en cinco amputación tardía. El resultado vascular fue bueno en 29 pacientes. Conclusiones: El trauma vascular de las extremidades superiores tiene especial dificultad en el diagnóstico debido a que pocas veces se acompaña de isquemia crítica; el diagnóstico es posible hacerlo con el cuadro clínico; las lesiones proximales en el miembro superior dejan frecuentemente lesiones neurológicas permanentes. (5)

En un estudio realizado en el Hospital Roosevelt en el periodo de 1983 a 1992, por Dr. Herbert Castillo sobre manejo del trauma vascular periférico. Se hace mención que el trauma vascular periférico representa un 1% de los procedimientos quirúrgicos realizados de emergencia, de este porcentaje un 67% tuvo una evolución favorable, la mortalidad fue de 6.8% y hubo complicaciones en un 27% de los casos, siendo la principal infección. (6)

Otro estudio realizado en el Hospital General de Accidentes del Seguro Social de Guatemala, por el Dr. Carlos Anleu sobre tratamiento de traumatismos vasculares

periféricos en pacientes con lesiones vasculares superiores e inferiores. Se analizaron a 154 pacientes, de los cuales 143 fueron del sexo masculino, el mecanismo de lesión fue por proyectil de arma de fuego 55.2% casos, por arma blanca 29.9% casos y trauma por aplastamiento 10.4%, el método diagnóstico utilizado en todos los pacientes fue la arteriografía, la localización predominante fue en los miembro superiores con un 77%; la lesión de arteria femoral se reporta en un 25.3%, braquial en un 15%, radial en un 15.9% y poplítea en un 12.3%. El procedimiento quirúrgico con mayor frecuencia utilizado fue la anastomosis termino-terminal 50.3%, interposición de injerto autólogo en un 18.7% e interposición de injerto sintético en un 14.7%. La principal complicación fue la infección de la herida operatoria con un 5.2%. Entre las lesiones asociadas se reporta la venosa con un 26.7% y la ósea con un 32.3%. Se concluyó que la violencia y la delincuencia común que imperan en nuestro país y que en la actualidad se ha incrementado, hace que a la emergencia del Hospital General de Accidentes IGSS, lleguen más casos de lesión vascular periférico, siendo el grupo más afectado la población económicamente activa y que es la que tiene derechos a los servicios que proporciona la institución. (7)

HISTORIA

Las lesiones vasculares periféricas han sido documentadas en conflictos armados de las antiguas civilizaciones griega y romana e indudablemente ocurrieron antes de dichas eras, pero la cirugía vascular reparadora con resultados satisfactorios, tiene sólo una vida de 30 años; se requirió de los trabajos exhaustivos de pioneros como Carrel, Guthrie y Murphy para aprender a manejar el trauma arterial. Desde los tiempos de Ambrosio Paré (siglo XVI), los mayores avances en las cirugías de trauma han ocurrido en tiempos de conflicto armado, y fue el mismo Paré quien describió y estableció la importancia de la ligadura arterial en el control de la hemorragia.

La primera reparación arterial conocida en la literatura médica pertenece al Dr. Hallowell, en Newcastle, Inglaterra en el año 1759, el que realizó el primer tratamiento exitoso de una herida arterial al reparar la arterial braquial aplicando una sutura en forma de 8. Sin embargo es Alexis Carrel a quien se considera el padre de la cirugía vascular. En el año 1894, a los 21 años, siendo interno de medicina en Lyon, Francia, se interesó en cirugía vascular cuando Sadi Carnot, presidente de Francia fue asesinado, falleciendo por una lesión en la vena cava.

Desde entonces los intentos de reparación vascular fallaban por múltiples problemas relacionados con la hemostasia, infección y falta de anestesia. (2)

En 1803, Fleming efectúa la primera ligadura exitosa de la arteria carótida por una lesión traumática y Rudolph Matas describe su clásica operación para el abordaje de un aneurisma traumático en 1888. A su vez John Murphy realizó la primera anastomosis arterial termino-terminal (1896) mientras que Carrel (1906) y Guthrie (1907) refinaban las técnicas de anastomosis vasculares y el uso de injertos venosos. (2,8)

Aunque cirujanos alemanes intentaron reparos arteriales en la guerra mundial, la ligadura arterial se retomó como manejo de elección en el trauma vascular mayor debido al uso de grandes explosivos, proyectiles de alta velocidad, heridos en masa y escasa capacidad para evacuar a las víctimas. Durante la segunda Guerra mundial las tasas de amputación en trauma vascular periférico alcanzaron el 40% y fue cuando DeBakey y Simone apoyaron el concepto de la reparación arterial al presentar la revisión de su experiencia con 2,471 lesiones arteriales, y no fue sino hasta el conflicto de Corea cuando se abandonó la ligadura vascular por el de la reparación quirúrgica arterial, puesto que el progreso en las técnicas vasculares, la anestesia, la hemotransfusión, los antibióticos y principalmente, la capacidad de evacuar los heridos por helicóptero permitieron intervenir tempranamente y preservar las extremidades así como su función. Desde entonces los avances en las técnicas quirúrgicas, conocimientos fisiopatológicos y materiales para injertos han permitido grandes cambios en la atención del trauma vascular. (1,2,8)

En 1945, Fogarty introdujo el catéter de Fogarty, Wylie en 1965 introdujo el empleo de auto-injertos arteriales y en 1972 Soyer y colaboradores fueron los primeros en usar injertos de politetrafluoroetileno que se han vuelto los más importantes desde la introducción de los injertos de dacrón. (5)

La Guerra de Vietnam proporcionó nuevas oportunidades para optimizar el manejo del trauma vascular. Se estableció un "Registro Vascular" en el Hospital Walter Reed a cargo del Dr. Norman Rich, quien en 1970 publicó su experiencia en 1000 lesiones vasculares, de las cuales en 98.5% de ellas se intentó reparación, resultando en un 13.5% de amputaciones. Si bien este resultado fue idéntico a los resultados en la guerra de Corea, se debe tomar en cuenta que en Vietnam el uso de armas de alta velocidad y minas antipersonales fue mucho más frecuente, con el consiguiente mayor daño vascular. La mayor contribución de la guerra de Vietnam al manejo del trauma vascular fue el rápido acceso a tratamiento definitivo a los heridos ya que sobre el 95% de los pacientes fueron evacuados en helicóptero, con un promedio de evacuación de 65 minutos. (2)

DISTRIBUCIÓN ANATÓMICA DEL TRAUMA VASCULAR

El trauma vascular compromete principalmente a las extremidades, siendo la arteria femoral superficial la arteria más lesionada. Esto, en parte, se debe a selección natural ya que, especialmente en situaciones de guerra, la parte más expuesta de nuestro cuerpo al trauma son las extremidades, y agregado a este hecho, las lesiones vasculares de tórax, abdomen, cabeza y cuello son altamente letales por lo que no existe un registro fidedigno de ellas.

Aunque un 66% de todas las lesiones en la II Guerra Mundial fueron en las extremidades, el 97.5% de todas las lesiones vasculares correspondieron en esta región. En 4997 casos publicados de trauma vascular ocurrido durante las dos Guerras Mundiales, Corea y Vietnam, el 93.7% ocurrieron en las extremidades.

La experiencia en trauma vascular civil desde los años 60 documenta un aumento relativo de trauma vascular cervical, tórax y abdomen, siendo la causa el efecto

menos deletéreo de armas de fuego civiles y el aumento de lesiones por arma blanca, lo que produce menos daño vascular. Esto agregado al rápido transporte de pacientes heridos permite que mayor porcentaje de pacientes lleguen con vida a los servicios de urgencia.

La gran mayoría de las lesiones vasculares son por trauma penetrantes. Solo 1% de las lesiones vasculares en tiempos de guerra es por trauma cerrado, siendo un poco mayor en trauma civil, correspondiendo a un 10% a 15%.

Mattox y colaboradores documentaron un 400% de aumento en trauma cardiovascular en la población civil en Houston entre 1958 y 1988, con el 50% de ellas ocurridas en los últimos 10 años. Parte de este aumento corresponde a lesiones iatrogénicas, siendo los procedimientos responsables de éstas principalmente la cateterización cardíaca, angiografías y procedimientos quirúrgicos, siendo las arterias femoral y braquial las más lesionadas (3,5,9).

ETIOLOGIA

Las causas más frecuentes de lesiones vasculares son:

Heridas penetrantes: En primer lugar están las heridas por arma de fuego, cuya severidad depende de la velocidad del proyectil. 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 cavitación al lesionar la íntima, 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.

Otra forma de heridas penetrantes es la producida por arma blanca o por fragmentos de vidrios 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.

Heridas no penetrantes: Es un mecanismo menos frecuente pero 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.

Lesiones 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.

En nuestro medio las lesiones vasculares son más frecuentes en hombres en la tercera década de la vida. Lesiones por arma de fuego y arma blanca son responsables en el 80% de los casos. (1,2,4,8)

TIPOS DE LESION

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 desgarramiento o ruptura parcial de un vaso, con mayor o menor pérdida de sustancia 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 completa de la continuidad de un vaso. Se produce por mecanismos similares a la lesión anterior.

Perforación: son lesiones puntiformes producidas por objetos de pequeño calibre, como perdigones.

Fístula arterio-venosa: cuando el mecanismo de la lesión compromete tanto la arteria como la vena paralela a ella y no se hace una reparación vascular inmediata, puede producirse una derivación del flujo arterial a la vena a través de dicha comunicación, lo cual se denomina fístula arterio-venosa.

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: 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. (2,7,10)

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 arma blanca de los vasos femorales, o presentarse sin manifestación clínica mayor. El diagnóstico de lesiones vasculares periféricas mayores se realiza casi exclusivamente mediante el examen físico. La presencia de signos duros se relaciona con una alta sospecha de lesión vascular.

Signos duros de lesión arterial:

La presencia de signos duros se relaciona con una alta sospecha de lesión vascular, de ellos el sangrado pulsátil y el hematoma expansivo son indicación de exploración inmediata ante el riesgo de muerte secundario a choque hipovolémico. La presencia de signos duros ofrece una sensibilidad del 96% con una especificidad del 89%, lo que indica que la ausencia de estos signos en el trauma vascular elimina casi en 100% la posibilidad de lesión vascular, pero no las excluye. En caso de duda ante alguno de estos signos, se procederá con la exploración, idealmente asistida por angiografía intra-operatoria. Los pacientes que presenten signos duros, pero sin trauma esquelético deben ser explorados quirúrgicamente, sin requerir arteriografías, ni ningún otro tipo de estudio imagenológico. (2,4,6)

Hemorragia. Es la forma clásica de presentación de las lesiones vasculares. Se asocia con shock en el 50% de los casos. Cuando la hipotensión 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 lo tuvo.

Hematoma: 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.

Soplo: 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 arterio-venosa.

Cambios distales a la lesión vascular: 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. Estas alteraciones son de dos tipos: cambios en los pulsos y cambios isquémicos.

Cambios en los 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 EN LESION VASCULAR. Es un error grave atribuir la ausencia o disminución de los pulsos a espasmos arteriales sin hacer ningún esfuerzo para descartar lesión arterial. (11,12)

Signos blandos de lesión arterial

Los signos blandos orientan hacia una probable lesión vascular, pero no son indicación de exploración inmediata. Cualquiera de ellos es indicación de hospitalización y observación por 24 a 48 horas, sin necesidad de exploración inmediata, y con realización de arteriografías o estudios imagenológicos, ya que la posibilidad de lesión es baja (14,15)

Cambios isquémicos: se caracterizan por alteraciones en el color de la piel de la extremidad (palidez o cianosis), por frialdad o por alteraciones neurológicas. Los cambios neurológicos, consistentes en parálisis de la extremidad, anestesia o hipoestesia, 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. La isquemia puede producir dolor severo en la extremidad afectada.

Heridas en 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 arterio-venosa o de un aneurisma falso.

Heridas en los siguientes sitios obligan a descartar lesión vascular:

- a. Heridas supraesternales: por la posibilidad de compromiso de los grandes vasos
- b. Heridas supraclaviculares con trayectoria caudal y heridas infraclaviculares: por la posibilidad de daño de los vasos subclavios o de los axilares.
- c. Heridas de la cara interna del brazo: por el riesgo de lesión de los vasos braquiales
- d. Heridas en la cara anterior 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.
- e. 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.

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.

- a. Edema: el desarrollo de edema severo de una extremidad inmediatamente después de ocurrida la lesión debe hacer sospechar herida venosa.
- b. 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.

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:

- a. Fracturas de los primeros arcos costales, especialmente cuando se asocian a fracturas de clavícula: obligan a descartar lesión de los vasos subclavios
- b. 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.
- c. 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.
- d. Fracturas de la diáfisis femoral: pueden lesionar la arteria femoral superficial
- e. Fracturas supracondíleas de fémur, del extremo superior de la tibia y luxaciones posteriores de rodilla: lesionan con frecuencia los vasos poplíteos, con pronóstico malo.

Lesiones nerviosas asociadas: cuando existe una lesión en trayecto 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 plexo braquial. (2,4,9,11)

PROCEDIMIENTOS DIAGNOSTICOS

La evaluación clínica del trauma vascular es suficiente en el 75% de los casos. En situaciones precisas, la arteriografía es necesaria; su certeza diagnóstica es del 94%.

ESTUDIOS DE IMAGEN

Oximetría de pulso

La caída de la oximetría de una extremidad en relación a la otra es sugerente de lesión, pero no la confirma ni la excluye por lo tanto es un test diagnóstico inútil.

Eco Doppler

El diagnóstico de lesiones importantes se relaciona con la ausencia de pulsos en el examen físico, por lo tanto la presencia de señal al doppler es una extremidad sin pulsos, sólo da una sensación de falsa seguridad y no confirma la ausencia de lesión. Frente a pulso palpable, pero disminuido el doppler puede orientar. Este examen es operador dependiente, sin embargo puede practicarse en la cama del paciente.

Eco Duplex

Se trata de un examen no invasivo que combina la imagen de eco doppler con las ondas del pulso del modo B. Requiere un operador entrenado. Permite detectar

desgarros intímiales, trombosis, pseudoaneurismas y fistular arterio-venosas. Su utilización en forma masiva en trauma vascular aún no está definida, pero su alta sensibilidad y especificidad hacen pensar que es un método de screening en manos entrenadas.

Angiografía

Continúa siendo el gold estándar en cuanto a exámenes de apoyo y diagnóstico de lesión en trauma vascular. En casos seleccionados permite además plantear terapias endovasculares o control temporal con catéteres de angioplastia hasta lograr una solución definitiva.

Las indicaciones para la arteriografía son:

- Heridas supraesternales sin signos de lesión vascular
- Heridas supraesternales con dirección caudal y heridas infraclaviculares sin evidencia clínica de compromiso vascular
- Heridas por perdigones en extremidades
- Fracturas múltiples de una extremidad con compromiso vascular evidente, con el fin de precisar la altura de la lesión
- Fractura de una extremidad que requiera manejo quirúrgico del problema óseo y en la que exista duda del compromiso vascular
- Traumas severos del tórax con fractura de la primera costilla o de las primeras costillas y la clavícula
- Evidencia clínica de aneurisma falso o de fístula arterio-venosa, con el fin de hacer una mejor evaluación preoperatoria (2,4,10,13)

TRATAMIENTO

Cuidado Primario

Cuando existe sangrado importante, el trauma vascular pone en peligro la vida del paciente y en esas circunstancias el control inmediato de la hemorragia es la

prioridad absoluta. Este control puede hacerse, según su magnitud, aplicando apósitos estériles a presión sobre el sitio del sangrado o introduciendo directamente un dedo en la herida para comprimir los vasos en los casos en que el sangrado es masivo, y manteniéndolo en ese sitio hasta lograr el control quirúrgico del vaso roto. Nunca se deben aplicar a ciegas pinzas hemostáticas, debido a que usualmente se falla en controlar el problema y, además, durante la maniobra se aumenta el daño del vaso, dificultando la reparación, y se pueden lesionar estructuras vasculares o nerviosas adyacentes. El torniquete debe evitarse, como norma general.

Si el trauma vascular no se acompaña de sangrado importante, debe ocluirse el sitio de la lesión con material estéril para minimizar los riesgos de infección y dirigir la atención a las lesiones asociadas, si están presentes y son importantes.

Si se presentan fracturas asociadas a trauma vascular, debe inmovilizarse rápidamente la extremidad con una férula o con almohadas para evitar mayor daño neurovascular. Si la fractura es angulada o hay una luxación, debe hacerse la reducción inmediata y si después de realizada no reaparecen los pulsos, está indicada la exploración quirúrgica. Debe tenerse especial cuidado en las luxaciones anteriores del hombro, en las luxaciones posteriores del codo, en las fracturas de los platillos tibiales y en las luxaciones posteriores de la rodilla. (10,14,15)

Aporte de volumen

Existen dos fases en la reanimación de estos pacientes, previo y luego del control de la hemorragia. En la primera el aporte de fluidos debe restringirse al máximo ya que el aumento de la presión arterial se traduce en mayor sangrado y la pérdida de cualquier coágulo que pudiese haberse formado. En la que se aporta volumen el paciente se enfría, se diluyen los factores de coagulación, hipotermia y acidosis.

La prioridad en esta etapa de reanimación es mantener la presión arterial en niveles adecuados que aseguren la perfusión cerebral, lo anterior se evalúa en

forma clínica según si el paciente habla, está orientado. En caso de enfrentar a un enfermo inconsciente una presión sistólica de 60-70 mmHg es suficiente de no existir una lesión cerebral grave. Es necesario dos vías venosas gruesas, con el fin de aportar soluciones tibias, una vez que se logró el control de sitio de sangrado, el aporte debe ser agresivo, utilizando cristaloides, sangres y factores de coagulación de ser preciso, corrigiendo la hipotermia, coagulopatía y acidosis. Lo anterior puede evitar que se desencadene síndrome de respuesta inflamatoria sistémica. (16)

TRATAMIENTO DEFINITIVO

Lesión vascular asociada a fractura: Siempre que existe sospecha de lesión vascular asociada a una fractura que se va a reparar quirúrgicamente, deben explorarse en el mismo acto los vasos. En estos casos, primero se hace la fijación ósea y luego se hace el manejo de la lesión vascular para evitar dañar la reparación en la manipulación de los fragmentos.

Si el problema óseo no requiere manejo quirúrgico, pero hay signos claros de lesión vascular, se debe llevar el paciente a cirugía para exploración de los vasos. Si los signos clínicos son dudosos, se debe hacer arteriografía y venografía, para decidir si el paciente es o no candidato para cirugía. Por ninguna razón se debe dejar un paciente con posibilidades de lesión vascular en observación, sin hacer esfuerzos para precisar si hay o no lesión.

Lesiones penetrantes

Toda herida penetrante que esté en un trayecto vascular y se acompañe de signos de compromiso circulatorio, obliga a exploración quirúrgica. Si la herida no se acompaña de déficit vascular, la decisión terapéutica va a depender de la dirección del vector. Si se aleja claramente del vaso, se maneja el paciente como una lesión común de tejidos blandos. Si el vector va hacia los vasos y los signos clínicos son dudosos, se debe hacer exploración quirúrgica. Si va hacia los vasos pero no hay signos de compromiso vascular, va a depender de lo accesible que

sean los vasos a la exploración quirúrgica: vasos fácilmente accesibles como los poplíteos, femorales, braquiales y carotídeos se exploran en todos los casos; vasos de acceso difícil como los axilares, subclavios y los grandes vasos, se manejan con arteriografía y venografía simultáneas.

Si no hay signos de lesión vascular, pero hay déficit neurológico de un nervio cuyo curso sea muy cercano a los vasos, éstos se deben explorar en todos los casos.

Una herida que se produzca en los tejidos vecinos a los vasos puede comprometerlos. Siempre que existe este tipo de herida y se acompañe de signos de compromiso vascular, deben explorarse los vasos. Si los signos son dudosos o negativos, se recurre al vector. Si se dirige hacia los vasos y éstos son accesibles, debe hacerse exploración en cirugía; si se dirige a vasos de difícil abordaje y no hay signos de lesión, deben hacerse arteriografía y venografía. Si se dirige a los vasos sin existir evidencia de déficit vascular pero existiendo compromiso neurológico, debe explorarse.

Las heridas por perdigones, lo mismo que los aneurismas falsos y las fístulas arterio-venosas, se evalúan por arteriografía para decidir el tipo de manejo quirúrgico a seguir.

Reparación vascular: se debe efectuar lo más rápidamente posible. La reparación vascular se acompaña de éxito en el 90% de los casos si se hace dentro de las seis primeras horas de sucedida la lesión, pero baja al 50% si se demora más de 12 horas. El músculo estriado y el tejido nervioso toleran muy mal la isquemia; en cambio, la piel, el hueso y los tendones lo hacen muy bien.

En todos los casos de compromiso arterial y venoso mayor, se debe intentar la reparación tanto de la arteria como de la vena: No existe ningún nivel de ligadura arterial que sea 100% seguro. En general la ligadura de un vaso arterial principal lleva a amputación de la extremidad en el 50% de los casos.

Además de vasos secundarios, puede ligarse una de las dos arterias del antebrazo y una de las de la pierna con seguridad. Así mismo, cuando la arteria braquial se lesiona muy cerca del codo, puede ligarse, ya que la circulación se restablece a través de la arteria braquial profunda y de la red anastomótica del codo. Todos los demás vasos mayores deben repararse. (14,17)

Técnica quirúrgica

Se debe instalar al paciente en una mesa operatoria radiolúcida con el fin de poder realizar angiografías. Se prepara la extremidad afectada, como también hacia proximal hasta el punto donde sea necesario lograr control. La extremidad sana debe ser preparada de igual forma (de preferencia extremidades inferiores) para permitir extracción de injerto venosos de safena de ser necesario.

El principio básico de la reparación vascular es lograr control proximal y distal previo a abordar el sitio dañado. La exploración directa de una herida sangrante inevitablemente llevará al fracaso, produciendo además daño de estructuras adyacentes. El control proximal se logra de mejor forma mediante una incisión alejada del sitio de sangrado, al igual que el control distal. Una vez realizado lo anterior se puede explorar la lesión con seguridad. El control vascular se logra de mejor manera con cintas vasculares pasadas en forma doble alrededor del vaso. De usar clamps deben aplicar la presión justa para detener el sangrado, ya que el riesgo de daño intimal es alto.

Una vez identificada la lesión, se decide el tipo de reparación a realizar, lo que fundamentalmente dependerá de la extensión del daño. El primer paso, por lo tanto, es desbridar y retirar todo el tejido desvitalizado hasta definir la herida en bordes sanos, luego se comprueba la permeabilidad hacia proximal y distal, que de no ser la correcta se procede a la re-permeabilización con catéter de Fogarty. Comprobado el buen flujo, ambos cabos deben ser heparinizados. Heridas pequeñas de bordes netos, transversas, que afectan parcialmente la circunferencia del vaso pueden ser reparadas con sutura primaria. En caso de

defectos mayores la posibilidad de estenosis luego de sutura primaria es alta, por lo que es preferible el uso de parches de vena o materiales.

Los cabos, en caso de transección completa, se retraen. Si pueden aproximarse sin tensión se puede realizar anastomosis termino-terminal. De no ser posible a pesar de liberar ambos cabos o frente a la pérdida de pared mayor o igual a 1 cm, se prefiere el injerto venoso invertido o el uso de prótesis. De haber lesión venosa concomitante debe ser reparada o ligada, según la vena, previo a la reparación arterial. (6,9,13,18,19)

CIRUGIA CONTROL DE DAÑOS

La decisión de iniciar el abordaje de control de daños debe establecerse dentro de los primeros 15 minutos de la cirugía según lo siguiente:

Indicaciones:

- Temperatura central igual o inferior a 32°
- pH igual o inferior a 7.2
- Transfusión de 10 paquetes globulares o más, o pérdida de sangre igual o superior a 70% del volumen sanguíneo total
- Tiempo de protrombina igual o superior a 16 segundos o tiempo parcial de tromboplastina igual o superior a 50 segundos
- Incapacidad para controlar el sangrado mediante la hemostasia directa
- Hemorragia grave e inestabilidad hemodinámica con hipotensión y choque que excede los 70 min

ETAPAS

Primera Etapa

- Control de la hemorragia
- Control de la contaminación

- Empaque, colocación de puentes temporales, ligaduras
- Cierre temporal

Segunda Etapa

- Vigilancia de la hemodinamia
- Corrección de la temperatura
- Corrección de la coagulopatía
- Soporte ventilatorio
- Evaluación continua

Tercera Etapa

Indicaciones

- Temperatura igual o mayor a 36° C
- Déficit de base menor de -5
- Lactato normal
- Diuresis mayor de 50 cc por hora
- Tiempo de protrombina igual o menor a 15 segundos
- Plaquetas igual o mayor de 50,000
- Presión arterial de oxígeno mayor a 50%

Durante esta etapa se retiran empaques, puentes temporales y se realiza la reparación definitiva de la lesión inicial, se lava exhaustivamente el área y se realiza el cierre definitivo. (20-22)

SINDROME COMPARTAMENTAL

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 tres compartimientos: compartimiento anterior: contiene los músculos tibial anterior, extensor largo de los dedos y extensor largo del dedo gordo; 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 compartimental 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*. (4,23)

FASCIOTOMÍA

Se debe hacer cuando aparezcan los primeros signos de síndrome de compartimiento, puesto que en doce horas se producen cambios isquémicos irreversibles.

El procedimiento consiste en abrir la piel y la fascia para liberar la presión en los compartimentos afectados.

Hay situaciones en que se debe hacer en forma profiláctica. Sus indicaciones son:

- Lesión simultánea de arteria y vena poplítea
- Lesiones por aplastamiento de la extremidad
- Lesiones extensas de tejidos blandos
- Shock prolongado
- Edema preoperatorio de la extremidad
- Retardo de más de seis horas para hacer el reparo vascular

AMPUTACIÓN

Existe un reducido subgrupo de pacientes con fracturas abiertas y muy severas lesiones de tejidos blandos y gran interferencia vascular e isquemia. Estos cuadros se asocian con elevada morbilidad y mal pronóstico en cuanto a pérdidas funcionales, y con frecuencia requieren amputación. El tratamiento es complejo y, a pesar de los avances, la tasa de amputación sigue siendo alta, del orden de 50-70%. Algunos de estos casos se benefician con amputación temprana, pero la decisión para amputar es difícil y debe ser el resultado de un consenso interdisciplinario.

Algunos autores, como Gregory y Johansen y asociados, han desarrollado índices y puntajes como la escala de MESS que son de ayuda en la toma de decisiones en cuanto a amputación; Dicha escala valora la severidad del traumatismo según cuatro variables relacionadas con el mismo; las lesiones esqueléticas y de partes blandas, duración y grado de isquemia de la extremidad, existencia o no de shock a la llegada del paciente a la emergencia y la edad del paciente. (23-25)

ESCALA DE MESS (mangled extremity severity score)

TIPO	DEFINICION	PUNTOS
Lesión esquelética/ tejidos blandos	Baja energía (fractura simple)	1
	Energía media (fracturas abiertas, múltiples; luxación)	2
	Alta energía (aplastamiento, fracturas por arma de fuego)	3
	Energía muy alta (avulsión tisular, contaminación bacteriana)	4
Isquemia	Pulsos reducidos o ausentes; buena coloración	1
	Pulsos ausentes, parestesia, disminución de la coloración lecho capilar	2
	Pierna isquémica, fría, pérdida de sensibilidad	3
Choque	Presión sistólica >90 mmHg	0
	Hipotensión transitoria	1
	Hipotensión persistente	2
Edad	< 30 años	0
	30-50 años	1
	> 50 años	2

Si la suma total de los puntos es superior o igual a 7, debe pensarse en indicar una amputación

La puntuación se duplica en caso de que la isquemia sea superior a 6 hrs evolución

POSTOPERATORIO

Toda reparación vascular debe ser cuidadosamente controlada en el postoperatorio, observando la presencia de pulsos distales al sitio de la reparación, el calor, color, llenado capilar, movilidad y sensibilidad de la piel de la extremidad. Las posibilidades de una trombosis en el sitio de la reparación son altas y obligan en muchos casos a re explorar el paciente.

III. OBJETIVOS

GENERAL

- a) Determinar el estado actual del manejo del trauma vascular periférico en el Hospital Roosevelt durante el año 2012

ESPECIFICOS

- Identificar el tipo de trauma vascular periférico más frecuente
- Identificar el sitio anatómico más afectado en el trauma vascular periférico
- Identificar las complicaciones más frecuentes en el trauma vascular periférico
- Identificar las lesiones asociadas más frecuentes en el trauma vascular periférico
- Caracterizar epidemiológicamente según edad y sexo el trauma vascular periférico

IV. MATERIAL Y METODO

- **Diseño del estudio**

Estudio descriptivo, realizado a pacientes con trauma vascular periférico que asisten a la Emergencia de Cirugía del Hospital Roosevelt durante el año 2012

- **Población**

Pacientes manejados en el Hospital Roosevelt con diagnóstico de trauma vascular periférico

- **Sujeto de estudio**

Pacientes manejados en el Hospital Roosevelt con diagnóstico de trauma vascular periférico que requirieron intervención quirúrgica

- **Tamaño de la muestra**

Se incluyó el total de la población

- **Criterios de inclusión**

Pacientes mayores de 12 años, con sospecha de lesión vascular de extremidades superiores e inferiores que ameritaron intervención quirúrgica.

- **Criterios de exclusión**

Pacientes que hayan sido manejados en otra institución. Pacientes con expedientes clínicos incompletos

- Operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	TIPO DE VARIABLE	ESCALA DE MEDICION	UNIDAD DE MEDIDA	
CARACTERIZACION	EDAD	Tiempo que una persona ha vivido desde su nacimiento	Pacientes mayores de 12 años	Cuantitativa	Razón	Años
	SEXO	Condición orgánica que distingue a un hombre de una mujer	Masculino o femenino	Cualitativa	Nominal	Masculino Femenino
	MECANISMO DE TRAUMA	Lesión interna o externa provocada en los tejidos por un agente externo	Heridas por arma fuego, blanca y trauma por aplastamiento	Cualitativa	Nominal	Mecanismo de trauma
	SITIO AFECTADO	Lugar anatómico en donde el agente externo provocó la lesión	Extremidades superiores, extremidades inferiores	Cualitativa	Nominal	Localización de la lesión vascular
DIAGNOSTICO	PRESENTACION CLINICA	Identificación de la naturaleza de la enfermedad mediante la observación de sus signos y síntomas característicos	Signos duros y blandos de lesión arterial	Cualitativa	Nominal	Presentación clínica del trauma vascular
	METODOS DIAGNOSTICOS	Identificación de la naturaleza de la lesión mediante el uso de instrumentos que proporcionan imágenes en tiempo real	Arteriograma Doppler	Cualitativa	Nominal	Estudio de imagen utilizado

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	TIPO DE VARIABLE	ESCALA DE MEDICION	UNIDAD DE MEDIDA	
MANEJO	HALLAZGOS OPERATORIOS	Identificación de la naturaleza de la enfermedad mediante la exploración quirúrgica	Sección total, sección parcial, contusión, espasmo, desgarro	Cualitativa	Nominal	Hallazgo trans-operatorio
	MANEJO QUIRURGICO	Todo acto o medida que se lleve a cabo con el fin de detener el daño provocado por el agente externo	Reparación primaria, Cirugía control de daños	Cualitativa	Nominal	Tipo de manejo quirúrgico
	LESIONES ASOCIADAS	Daño corporal asociado a la lesión principal provocado por el mismo agente externo	Lesión venosa, fracturas, lesión nerviosa	Cualitativa	Nominal	Tipo de lesión asociada
	TERAPIA CONCOMITANTE	Todo acto o medida utilizado luego de detener el daño inicial del agente externo con el fin de prevenir complicaciones	Anticoagulación sistémica, fasciotomias, antibiocioterapia	Cualitativa	Nominal	Tipo de terapia adyuvante
	COMPLICACIONES	Situación que agrava y alarga el curso de una enfermedad y que no es propio de ella	Síndrome compartamental, edema, rabdomiolisis, miembro letal, infección del sitio operatorio	Cualitativa	Nominal	Tipo de complicación
POST-OPERATORIO	Desenlace final de la enfermedad	Satisfactoria, amputación, muerte	Cualitativa	Nominal	Evolución al egreso	

- **Procesos**

Para la selección de los sujetos de estudio, se revisaron los libros de sala de operaciones de la emergencia y tomaron todos los pacientes que fueron intervenidos con diagnóstico de trauma vascular periférico durante el año 2012, luego se procedió a solicitar autorización a la dirección técnica de apoyo para la revisión de los mismo y se solicitaron los expedientes al departamento de registro y estadística y se procedió a llenar el instrumento recolector de datos.

- **Descripción del instrumento recolector**

Los datos fueron recolectados en un instrumento diseñado para el estudio. Este instrumento solicito información demográfica (sexo, edad), características del trauma, presentación clínica y diagnóstico del trauma, hallazgos encontrados, intervenciones realizadas, lesiones asociadas, complicaciones y evolución de los pacientes a su egreso.

- **Aspectos éticos de la investigación**

El presente trabajo respetó la confidencialidad de los pacientes en estudio, no fue necesaria la obtención de un consentimiento informado por parte del paciente.

- **Análisis estadístico**

El resumen de variables cualitativas se realizó a través del cálculo de frecuencias absolutas y relativas y su porcentaje; fue representado en tablas. Las variables cuantitativas se resumieron con media, moda, mediana, desviación estándar.

Los datos del instrumento recolector fueron vaciados a una base de datos en Excel, desde donde se evaluó su calidad y se enviaron a SPSS 23 para su análisis.

V. RESULTADOS

Tabla 1

Distribución por edad y sexo

Edad	Frecuencia	Porcentaje
14-23	17	54.8
24-33	10	32.3
34-43	3	9.6
44-53	1	3.3
Sexo		
Femenino	2	6.5
Masculino	29	93.5

Desviación estándar= 7.7

Mediana= 22 ; moda= 20

Media= 25.1

Tabla 2

Características del trauma vascular periférico

Mecanismo del trauma	Frecuencia	Porcentaje
Herida por arma fuego	23	74.2
Herida por arma blanca	3	9.7
Trauma por aplastamiento	5	16.1
Localización de la lesión vascular		
Miembro superior derecho	7	22.6
Miembro superior izquierdo	9	29.0
Miembro inferior derecho	9	29.0
Miembro inferior izquierdo	6	19.4
Arteria afectada		
Braquial	14	45.2
Femoral	15	48.4
Poplítea	1	3.2
Radial	1	3.2
Presentación clínica:		
Signos duros de lesión vascular		
Hemorragia activa	18	58
Hematoma creciente	10	32.2
Ausencia de pulsos	12	38.7
Signos blandos de lesión vascular		
Lesión en Trayecto vascular	22	70.9
Historia de hemorragia	4	12.9
Disminución de pulsos	19	61.2
Daño neurológico	1	3.2

Tabla 3

Método diagnóstico por imágenes utilizado y sus hallazgos

Se realizó estudio de imagen?	Frecuencia	Porcentaje
No	25	80.6
Sí	6	19.4
Estudio de imagen realizado?		
Doppler	6	100.0
Hallazgos encontrados?		
Ausencia de flujo en 1/3 medial y distal de arteria braquial	3	50.0
Ausencia de flujo en 1/3 medial y distal de arteria femoral	1	16.7
Normal	2	33.3

Tabla 4

Hallazgos trans-operatorios encontrados en pacientes con trauma vascular y el tratamiento primario realizado

Hallazgos trans-operatorios	Frecuencia	Porcentaje
Sección parcial	15	48.3
Sección completa	14	45.1
Espasmo	4	12.9
Tratamiento realizado		
Reparación primaria	23	74.2
Control de daños (puente temporal)	8	25.8
Reparación primaria		
Rafia lateral	2	8.7
Interposición de injerto sintético	18	78.2
Interposición de injerto autólogo	1	4.3
Otros tratamientos realizados		
Simpatectomía	7	30.4
Trombectomía con catéter Fogarty	1	4.3

Tabla 5

3ra fase de la cirugía de control de daños y su tratamiento

Hubo 3ra. fase de control de daños?	Frecuencia	Porcentaje
No	3	37.5
Sí	5	62.5
Total	8	100
Tratamiento realizado en la 3ra fase		
Interposición de injerto sintético	3	60.0
Interposición de injerto autólogo	2	40.0
Total	5	100

Tabla 6

Lesiones asociadas encontradas en el trans-operatorio y su manejo

Lesiones asociadas y su manejo	Fijación externa	Canal posterior	Ligadura	Contusión
Fractura concomitante	10	1		
Trauma venoso			12	2
Total	10	1	12	2

Tabla 7

Tratamiento adyuvante utilizado en el post-operatorio

Tratamiento adyuvante	Frecuencia	Porcentaje
Anticoagulación sistémica	29	93.5
Fasciotomias	4	12.9
Antibioticoterapia	31	100
Anticoagulación Sistémica: Método		
Heparina sódica	22	75.8
Heparina bajo peso molecular	7	24.2
Total	29	100

Tabla 8

Complicaciones presentadas en el post-operatorio mediato

Complicaciones post quirúrgicas	Frecuencia	Porcentaje
Edema	29	100
Infección	12	41.4
Síndrome compartimental	1	3.4
Rabdomiolisis	7	24.1
Miembro letal	1	3.4

Tabla 9

Causas de re-exploración en el post-operatorio mediato

Re-exploración?	Frecuencia	Porcentaje
Sangrado	1	25
Trombosis	3	75
Total	4	100

Tabla 10
Sobrevida y mortalidad

Evolución	Frecuencia	Porcentaje
Satisfactoria	24	77.4
Amputación	1	3.2
Fallecidos	6	19.4
Total	31	100

Tabla 11
Características de los pacientes fallecidos

Características de los pacientes fallecidos	Frecuencia
Mecanismo del trauma	
Heridas por arma de fuego	5
Trauma por aplastamiento	1
Arteria afectada	
Femoral	3
Braquial	2
Poplítea	1
Hallazgos operatorios	
Sección parcial	3
Sección total	3
Control de daños?	
Si	4
No	2
Hubo 3ra fase?	
Si	1
No	3
Complicaciones asociadas de los re-explorados	
Infección	1
Rabdomiolisis	1

Tabla 12

Días de estancia hospitalaria de los pacientes estudiados

Días de estancia hospitalaria	
Media	10.2
Mediana	4
Moda	3
Desviación estándar	12.5
Valor mínimo	1
Valor máximo	60

Tabla 13

Asociación entre la edad y sexo con el mecanismo de trauma presentado

Características demográficas	Mecanismo del trauma						Valor p	
	HPAF		HPAB		Aplastamiento			
	Recuento	Porcentaje	Recuento	Porcentaje	Recuento	Porcentaje		
Edad	14 a 23 años	12	52.2%	3	100.0%	2	40.0%	0.191
	24 a 33 años	8	34.8%	0	0.0%	2	40.0%	
	34 a 43 años	3	13.0%	0	0.0%	0	0.0%	
	44 a 53 años	0	0.0%	0	0.0%	1	20.0%	
Sexo	Femenino	1	4.3%	0	0.0%	1	20.0%	0.387
	Masculino	22	95.7%	3	100.0%	4	80.0%	

Tabla 14

Asociación entre el mecanismo de trauma y los hallazgos trans-operatorios

Mecanismo del trauma	Hallazgos trans-operatorios			
	Ninguno	Sección parcial	Sección total	Espasmos
HPAF	10	0	11	2
	43.5%	0.0%	47.8%	8.7%
HPAB	1	0	2	0
	33.3%	0.0%	66.7%	0.0%
Aplastamiento	1	1	1	2
	20.0%	20.0%	20.0%	40.0%

Valor p, prueba de ji cuadrado de Pearson =0.109

Tabla 15

Relación entre mecanismo del trauma y los signos duros de lesión vascular

Mecanismo del trauma	Signos duros			
	Ninguno	Hemorragia activa	Hemorragia creciente	Ausencia de pulsos
HPAF	2	15	9	11
	8.7%	65.2%	39.1%	47.8%
HPAB	0	2	1	0
	0.0%	66.7%	33.3%	0.0%
Aplastamiento	3	2	0	1
	60.0%	40.0%	0.0%	20.0%

Valor p, prueba de ji cuadrado de Pearson = 0.041

Tabla 16

Relación entre mecanismo del trauma y signos blandos

Mecanismo del trauma	Signos blandos			
	Ninguna	Trayecto vascular	Disminución de pulsos	Historia de hemorragia
HPAF	4	18	12	0
	17.4%	78.3%	52.2%	0.0%
HPAB	0	3	3	0
	0.0%	100.0%	100.0%	0.0%
Aplastamiento	0	1	4	4
	0.0%	20.0%	80.0%	80.0%

Valor p, prueba ji cuadrado de Pearson < 0.001

VI. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En la distribución por edad y sexo de los 31 pacientes estudiados con trauma vascular periférico, se obtuvo una media de 25.1 años, una moda de 20, un valor mínimo de 14 años y un valor máximo de 45 años, la mayor frecuencia de casos se dio en el grupo comprendido entre los 14 a 23 años con un 54.8% y en un 93.5% de los casos el sexo masculino es el que resultó afectado; datos similares aporta un estudio realizado en Venezuela en 2009 en donde la media fue de 27.7 años con un predominio del sexo masculino del 95.7%(1); en México en el año 2007 se realiza un estudio de características similares al presente encontrando que la media fue de 30.5 años y el sexo masculino predomina entre los afectados con un 87.1%(5); En el instituto guatemalteco de seguridad social en el año 1998, se obtiene que el 92.8% de los pacientes son del sexo masculino y el grupo con mayor frecuencia afectado es de 23-33 años con 38%(7), es evidente que son los pacientes masculinos y jóvenes los que resultan afectados con mayor frecuencia.

En relación al mecanismo del trauma existe el predominio de las lesiones por arma de fuego con un 74.2%, seguidas del trauma por aplastamiento con un 16.1% y por ultimo las lesiones por arma blanca con en un 9.7%; en el estudio realizado en el instituto guatemalteco de seguridad social se obtiene que las lesiones por arma de fuego fueron de 55.2%, las provocadas por arma blanca de 29.9% y las lesiones por aplastamiento de 10.4%(7); disminuye aún más la relación en el estudio realizado en México en donde las lesiones por arma de fuego están presente en un 49% y las provocadas por arma blanca en un 28%(5); Las heridas penetrantes incluyen las provocadas por arma de fuego y arma blanca y son las responsables del mayor porcentaje de lesiones(4) y en nuestro estudio es del 83.9%, aunque el trauma por aplastamiento tiene menos frecuencia su pronóstico tiende a ser más sombrío y dentro de este grupo de pacientes existe una mayor variabilidad en relación a la edad y sexo.

La relación a la frecuencia de la localización anatómica de la lesión vascular, no existe mayor diferencia de las extremidades superiores 51.6% y las inferiores con un 48.4%, pero si existe contraste comparándolo con un estudio en donde hay porcentajes del 45.07% para las extremidades inferiores y 12.67% para las

inferiores(1); y en otro donde la lesión ocurrió en un 77% en las extremidades superiores (7); lo que es de resaltar es que el trauma por aplastamiento ocurre con mayor frecuencia en las extremidades inferiores (1,2) y en nuestro estudio superó el 60% y esto esta relacionado con la arteria o vena lesionada y en nuestro estudio la arterial femoral resultó lesionada en un 48.4%, la arteria braquial en un 45.2% y con un 3.2% las arterias radial y poplítea; resultados similares se reportan en Venezuela para la lesión de la arteria femoral con un 46.3%, pero solo un 12.2% para la arteria braquial(1); el 25.3% y 15% es el porcentaje para las arterias femoral y braquial respectivamente en el estudio realizado en el instituto guatemalteco de seguridad social(7).

En relación a la presentación clínica del trauma vascular periférico, en 26 de nuestros pacientes se presentó al menos un signo duro de lesión vascular que equivale a un 83.8%, la hemorragia activa con un 58% es el signo duro más frecuente y el signo blando más frecuente con un 70.9% es el trayecto vascular de la lesión; Se obtuvieron datos similares en el Venezuela (1) en donde el 72% presentaron signos duros y la hemorragia estaba presente en el 51% de los casos. De los pacientes que presentaron signos duros el 92.3% fue llevado a sala de operaciones en el instante solo a dos pacientes 7.7% se les realizó estudio de imagen complementario, uno de ellos presentaba hemorragia activa pero solo con disminución de pulsos y el otro hematoma reportado como creciente pero también con disminución de pulsos, en uno de ellos el doppler fue reportado normal pero igualmente fue llevado a sala de operaciones por la duda clínica y se encontró lesión vascular parcial y en el otro si había lesión confirmada por doppler que fue confirmada trans-operatoriamente. Se confirmó lo que la literatura menciona que la hemorragia es la forma clásica de presentación de las lesiones vasculares, la presencia de signos duros ofrece una sensibilidad del 96% con una especificidad del 89%, evidenciando también que todo paciente que presente signos duros debe ser llevado a sala de operaciones, la evaluación clínica aporta el 75% del diagnóstico en cualquier patología (2,4,6).

Solo en un 19.4% de los pacientes se realizó estudio de imagen, el doppler fue utilizado en el 100% de los casos; en nuestro hospital este método diagnóstico es

el utilizado ya que no se dispone de arteriografía, tiene las ventajas de no ser invasivo y ser de bajo costo (1); de estos pacientes el 66.7% presentaban solamente signos blandos de lesión vascular, confirmando que solo la presencia de estos es indicación de estudios complementarios (14,15), en el 66.7% de los casos confirmó el diagnóstico, pero 33.3% fue reportado como normal sin serlo realmente, lo que confirma su principal desventaja el ser operador dependiente.

Dentro de los hallazgos operatorios encontrados, la sección parcial y completa fueron encontradas en un 48.3% y 45.1% respectivamente, el 28% y 38% para lesiones parciales y totales fue encontrado en México (5); tanto las lesiones parciales y totales su causa común son las heridas por arma de fuego y blanca, el espasmo puede ser consecuencia del trauma cerrado, en nuestro estudio el 50% de los casos de espasmo fue debido a trauma por aplastamiento.

En el tratamiento quirúrgico inicial, se realizó cirugía control de daños en el 25.8% (8 pacientes), vale la pena recalcar que la totalidad de estos pacientes presentó signos duros y a ninguno se le realizó estudio de imagen, al 100% de estos pacientes se colocó puente temporal como medida para la 1era fase, en un 62.5% de los casos se realizó la 3ra fase, en un 60% de estos se interpuso un injerto sintético y en un 40% injerto autólogo, de los sobrevivientes a la 3ra fase 4 tuvieron una evolución satisfactoria, el paciente fallecido presentó lesiones asociadas en cráneo y los 3 pacientes que no se les realizó reparación definitiva fallecieron durante la 2da. fase del control de daños, está bien descrito que la triada mortal que incluye acidosis, hipotermia y alteración de la coagulación es la causa de esta mortalidad(19,20).

De los pacientes a los que se le realizó reparación primaria, la interposición de injerto sintético fue el procedimiento más frecuente con un 78.2%, Rafia lateral se realizó en 2 pacientes (8.7%), de estos 2 pacientes unos fue lesión por arma blanca y el otro trauma por aplastamiento y en ambos casos la lesión fue parcial; contrasta con el estudio del seguro social (7) en donde la anastomosis T-T es la más frecuente con un 58.3%, seguida de la interposición de injerto autólogo con un 18.7% y por último el injerto sintético con un 14.7%; heridas pequeñas de bordes netos, que afecten parcialmente la circunferencia del vaso puede realizarse

Rafia lo que se realizó a los pacientes previamente presentados, en sección completa o pérdida de mayor de 1 cm se prefiere colocación de injerto.

Del total de pacientes que presentaron espasmo arterial se les realizó simpatectomía, refiere la literatura que el espasmo es más frecuente en la arteria braquial, en el presente estudio solo ocurrió en un 50% de los casos.

Las lesiones asociadas a lesión arterial se presentaron en un 64.5%, para las fracturas se utilizó en un 91% la fijación externa y para las lesiones venosas la ligadura de la misma en un 100%; similares datos aporta el estudio del seguro social en donde en el 59% se presentó lesión asociado siendo las mismas causas del presente estudio las reportadas (7). Propiamente las mismas fracturas pueden presentar daño arterial o venoso, por lo que se requiere la fijación antes de realizar la reparación arterial.

Entre las medidas de adyuvancia utilizadas, se utilizó la anticoagulación sistémica en un 93.5% de los casos y de esta la heparina sódica en un 75.8% y la heparina de bajo peso molecular en un 24.2%, a los dos pacientes en los que no se usó anticoagulación uno falleció en el post-operatorio inmediato y el otro solo se le realizó simpatectomía, la razón de la misma está orientada a disminuir el riesgo de trombosis del injerto; las fasciotomias se utilizaron en un 12.9% las cuales solo en un caso no fue por profilaxis y la antibioticoterapia en el 100% de los pacientes; se utilizó anticoagulación sistémica en un 58% y fasciotomias en un 31.7% en el estudio realizado en Venezuela (1).

En las complicaciones presentadas, el edema está presente en todos los casos, solo en un caso evolucionó a síndrome compartimental, la infección del sitio operatorio se presentó en un 41.4% que a pesar del uso de antibióticos sabemos que son heridas contaminadas o sucias que para las contaminadas el riesgo de infección va del 10-40% y la sucia por definición es una herida que ya presenta signos de infección.

La re-exploración se dio en un 16% de los pacientes, la principal causa 12% fue la trombosis, aunque puede darse la falla terapéutica, también podríamos analizar el tiempo en que se inicio la misma y si en el trans-operatorio se utilizó, ya que esta descrito su uso previo la colocación del injerto. Ninguno de estos pacientes

falleció, dos de los casos fue por heparina sódica y uno por heparina bajo peso molecular.

Hubo una sobrevida del 80.6%, dentro de estos pacientes solo un paciente requirió amputación de la extremidad, paciente cuyo mecanismo de trauma fue aplastamiento con infección del sitio operatorio. La mortalidad fue del 19.4%, las principales características de los 6 fallecidos cabe resaltar que el 83.3% fueron heridas por arma de fuego y que en un 66.7% se realizó cirugía de control de daños.

Los días de estancia hospitalaria aportan una media de 10.2 días, con un valor máximo de 60 días (paciente vivo) y un mínimo de 1 día (paciente fallecido), moda de 3. Puede observarse que ni la edad ni el sexo varían significativamente, según el mecanismo del trauma. Sin embargo, se observó una mayor cantidad de hombres con heridas por arma de fuego y heridas por arma blanca; la mayoría de los pacientes que sufrieron lesiones por arma blanca y arma de fuego tenían entre 14 a 33 años. Se observó un coeficiente de contingencia de 0.17 entre los pacientes cuyo mecanismo de trauma fueron las heridas por arma de fuego y la edad lo que nos indica que hay una asociación débil entre estas dos variables. Se observa que los pacientes cuyo mecanismo del trauma fue las HPAF o HPAB presentaron una mayor frecuencia de hallazgos trans-operatorios de sección total, mientras tanto cuando el trauma fue por aplastamiento, se observó con mayor frecuencia los espasmos. Sin embargo la asociación no resultó estadísticamente significativa. Se puede observar que cuando la herida fue por arma de fuego o arma blanca, había una mayor frecuencia de hemorragia activa y hematoma creciente que los pacientes con trauma por aplastamiento. La ausencia de pulsos estuvo presente con mayor frecuencia en pacientes con trauma por herida por arma de fuego, esta asociación sí resultó estadísticamente significativa. Se obtuvo un coeficiente de contingencia de 0.263 entre el mecanismo del trauma presentando y su asociación con los signos duros, lo que explica una asociación débil entre estas; La historia de hemorragia estuvo presente con mayor frecuencia en las lesiones por aplastamiento y el trayecto vascular, así como la disminución de pulsos se presentó con mayor frecuencia en heridas por arma blanca. La

asociación entre el mecanismo del trauma y los signos blandos fue estadísticamente significativa; también se obtuvo un coeficiente de contingencia de 0.595 entre el mecanismo del trauma y los signos blandos de lesión vascular lo que indica una asociación moderada.

Se observó asociación estadísticamente significativa entre el mecanismo del trauma y la lesión asociada. Las fracturas fueron más frecuentes en traumas por aplastamiento y el trauma venoso en heridas por arma blanca; se obtuvo un coeficiente de contingencia del 0.460 que explica una asociación moderada entre estas variables. Una mayor frecuencia de infección fue observada en heridas por aplastamiento, así como rabdomiólisis. La asociación fue estadísticamente significativa. Se excluyó e este análisis el edema, que fue presentado por más del 90%.

6.1 CONCLUSIONES

6.1.1 El método diagnóstico para las lesiones vasculares sigue siendo la evaluación clínica ya que del 83.8% que presentó signos duros de lesión vascular (índice de contingencia de 0.263) el 92.3% fue llevado a intervención quirúrgica y de estos el 100% presentó lesión vascular. Existe una asociación moderada entre los signos blandos y el mecanismo del trauma (índice de contingencia de 0.595).

6.1.2 En el 81% de los casos el injerto sintético fue el utilizado para la reparación vascular.

6.1.3 Las heridas penetrantes (por arma de fuego y por arma blanca) es el tipo de trauma encontrado con mayor frecuencia con un 83.9% y de estos en su mayoría son del sexo masculino.

6.1.4 No hay predominio del sitio anatómico de la lesión vascular, ya que en los miembros superiores fue de 51.6% y en los inferiores de 48.4%; siendo a su vez la arteria femoral en un 94% la afectada en los miembros inferiores y en un 93% la arteria braquial en los miembros superiores.

6.1.5 Se presentaron complicaciones en un 93% de los pacientes, el edema se presentó en el 100% de los casos, por ser heridas contaminadas el porcentaje de infección sigue siendo algo y se presentó en un 41.4%.

6.1.6 Se presentaron lesiones asociadas en un 64.5% de los pacientes siendo las lesiones venosas las más frecuentes con un 38.7% seguidas de las fracturas con un 32.3%.

6.1.7 En el 54.8% el grupo de 14-23 años fue el más afectado, se encontró una media de 25.1 años. El 93.5% es del sexo masculino.

6.2 RECOMENDACIONES

6.2.1 Identificar inmediatamente a los pacientes candidatos a cirugía de control de daños para mejorar la sobrevida de los mismos.

6.2.2 Realizar capacitaciones constantes a médicos residentes sobre el manejo de trauma vascular periférico.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Montero AM, Carrero A, Ferrer E, Carrillo MI, León J. Lesiones vasculares: aspectos epidemiológicos y tratamiento. Rev Venez Cirugía. 2006: 124-133
2. Salas C. Vascular trauma, a vascular surgeon's perspective. Rev Med Clin Condes. 2011; 22(5):686-696
3. Fingerhut L. The European Experience with Vascular Injuries. Surgical clinics of North America. 2002; 82(1): 175-188.
4. Soto S, Sánchez G, Brousse J. Trauma vascular periférico. Cuadernos de cirugía. 2004; 18:91-97
5. Ramírez AH, Pérez Y, Ayala A, Estrada G, Carmargo F, Estrada H. Lesión vascular traumática de las extremidades superiores. Experiencia en Uruapan, Michoacán México. Rev Mex Angiología. 2004 Sep;32(3):77-83
6. Castillo Oliva HA. Manejo del trauma vascular periférico. [tesis médico y cirujano]. Guatemala. Universidad San Carlos de Guatemala. Facultad Ciencias Médicas; 1993
7. Anleu Diaz CA. Tratamiento de traumatismos vasculares periféricos. [tesis médico y cirujano]. Guatemala. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad Ciencias Médicas; 1998
8. Carrillo E, Spain D, Miller F, Richardson D. Lesiones de los vasos femorales. Clínica quirúrgica. 2002; 121-136
9. Rojas López S, Rios AC. Caracterización del trauma vascular periférico Hospital de Kennedy. [tesis cirugía general]. Colombia. Universidad Colegio Mayor Nuestra Señora del Rosario, Programa de cirugía general. 2016; 21-33
10. Feliciano D, Moore F, Moore E, West Michael, Davis J, Cocanour C et al. Evaluation and management of peripheral vascular injury. J trauma. 2011ñ 70(6):1551-6
11. Gonzales RP, Falimirski ME. The utility of physical examination in proximity penetrating extremity trauma. Am surgery. 1999; 784-789.
12. Nieto LA, Franco CA, Arroyo F. Trauma vascular. Revista colombiana de cirugía vascular. 2007; 54-57
13. Arthurs Z, Sohn VY, Starnes BW. Vascular trauma: endovascular management and techniques. Surgical clinics of North America. 2007; 1179-1192.
14. Medina, Juan Fernando. Trauma Vascular Periférico: Enfoque de atención y manejo. 2009; 1-17
15. Rodríguez-Montalvo F. Manejo del paciente politraumatizado. 1ª edición. 1994; 449-475, 573-605
16. Bayter JE, Bayter A, Leal D, Barrera G, Mateus L. ¿Reanimación agresiva o hipotensión permisiva?. Rev colombiana anestesiología, 2006;34(3):163-169
17. Trenor MA. Traumatismos vasculares periféricos. Rev Med Univ Navarra. 2005;49(2):24-31

18. Vivas-Arizaleta J, Diaz-Odreman JC, Viteri Y. Trauma vascular de miembros inferiores: Manejo por el cirujano general. Rev. Venezolana Cirugía. 1996:127-136
19. Pastor-Mena G, Rodriguez MI, Marzo-Alvarez AC, Marco-Luque MA. Traumatismo vascular de los miembros: Diagnóstico y tratamiento actual. Angiología. 2007; 59(2):39-52
20. Camacho JF, Mascareño S. Cirugía de control de daños: una revisión. Gaceta Médica de México. 2013;149:61-72
21. Brohi K, Damage control surgery. Trauma.org 2000. Disponible en <http://www.trauma.org/resus/DCSooverview.html>
22. Vega AJ, Velasquez J, Vega J, Yáñez J, Zaldívar G, Guerrero G. Cirugía de control de daños. Trauma. 2010; 32(1):37-42
23. Newton E.J. Acute Complications of Extremity Trauma. Emergency Medical Clinics of North America. 2007; 751-761
24. Jaramillo J. Consideraciones acerca del trauma vascular de extremidades. 2005:1.38
25. Imigo F, Cárcamo L, Cárcamo F, Zárate C, Fonfach C, Duhalde I. Trauma vascular de extremidad superior: Manejo en la etapa aguda. Cuadernos de cirugía. 2011;25:59-66

VIII ANEXOS

ANEXO #1 INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
HOSPITAL ROOSEVELT
DEPARTAMENTO CIRUGÍA

Fecha: _____ Registro: _____

Edad: _____ Sexo: _____

1. Mecanismo de Trauma

- a. Herida por Proyectoil de Arma de Fuego _____
- b. Herida por Arma Blanca _____
- c. Trauma por Aplastamiento _____
- d. Otro: _____

2. Localización de la lesión vascular

- a. Extremidad superior derecha _____
- b. Extremidad superior izquierda _____
- c. Extremidad inferior derecha _____
- d. Extremidad inferior izquierda _____

3. Arteria Afectada: _____

4. Presentación clínica del trauma vascular periférico

- a. Signos Duros Sí _____ No _____
 - i. Hemorragia Activa _____
 - ii. Hematoma Creciente _____
 - iii. Soplo (Trill) _____
 - iv. Ausencia de Pulsos _____
- b. Signos Blandos Sí _____ No _____
 - i. Daño Neurológico _____
 - ii. Historia de Hemorragia _____
 - iii. Lesión en Trayecto Vascular _____
 - iv. Disminución de Pulsos _____

5. Estudio de imagen utilizado:

- a. Ninguno _____
- b. Doppler Sí _____ No _____
 - i. Hallazgos: _____
- c. Arteriograma Si: _____ No _____
 - i. Hallazgos: _____

6. Hallazgos Operatorios:

- a. Sección Parcial: _____
- b. Sección Completa _____
- c. Contusión _____
- d. Espasmo _____
- e. Desgarro _____
- f. Otro: _____

7. Tratamiento Realizado:

- a. Cirugía de Control de Daños _____
 - i. Medida Tomada
 - 1. Puente Temporal _____
 - 2. Ligadura de Cabos _____
 - 3. Empaque a Presión _____
 - 4. Torniquete _____
 - 5. Otro: _____
 - ii. Hubo reparación definitiva: Si _____ No: _____
 - 1. Tipo de Reparación
 - a. Anastomosis T-T _____
 - b. Rafia Lateral _____
 - c. Interposición de Injerto Autólogo _____
 - d. Interposición de Injerto Sintético _____
 - e. Otro: _____
- b. Reparación Primaria _____
 - i. Tipo de Reparación:
 - 1. Anastomosis T-T _____
 - 2. Rafia Lateral _____
 - 3. Interposición de Injerto Autólogo _____
 - 4. Interposición de Injerto Sintético _____
 - 5. Otro: _____

- c. Otros:
 - i. Simpatectomía Local _____
 - ii. Trombectomía con Catéter de Fogarty _____
 - iii. Otros: _____

8. Lesiones Asociadas:

- a. Trauma Venoso Concomitante Si: _____ No: _____
 - i. Manejo:
 - 1. Ligadura de Cabos _____
 - 2. Rafia Lateral _____
 - 3. Anastomosis _____
- b. Fractura Concomitante
 - i. Manejo:
 - 1. Fijación Externa _____
 - 2. Fijación Interna _____
 - 3. Canal Posterior _____
- c. Lesión Nerviosa _____
 - i. Manejo
 - 1. Identificación y Aislamiento _____
 - 2. Epineurorrafia _____
- d. Otro (Especificar): _____

9. Tratamiento adyuvante

- a. Anticoagulación Sistémica Si: _____ No: _____
 - i. Método:
 - 1. Heparina Sódica _____
 - 2. Heparinas de Bajo Peso Molecular _____
- b. Fasciotomias Si: _____ No: _____
- c. Antibioticoterapia Si: _____ No: _____
 - i. Antibiótico Utilizado: _____

10. Complicaciones post quirúrgicas presentadas:

- a. Edema Si: _____ No: _____
- b. Infección de Herida Operatoria Si: _____ No: _____
- c. Síndrome compartamental Si: _____ No: _____
- d. Rabdomiolisis Si: _____ No: _____
- e. Miembro Letal Si: _____ No: _____
- f. Otro: _____

11. Hubo re-exploración Si _____ No: _____

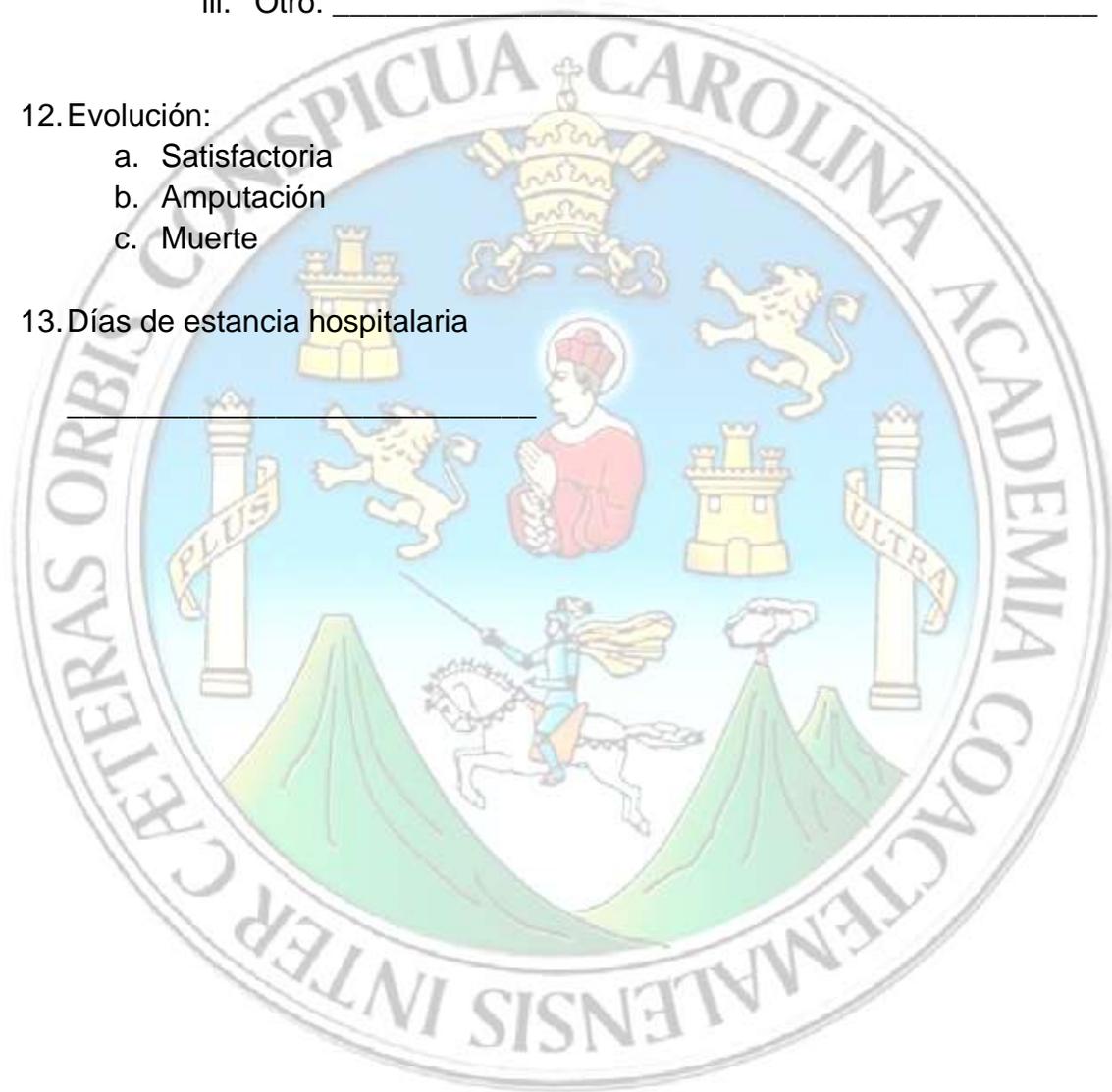
a. Motivo:

- i. Sangrado
- ii. Trombosis de Injerto
- iii. Otro: _____

12. Evolución:

- a. Satisfactoria
- b. Amputación
- c. Muerte

13. Días de estancia hospitalaria



PERMISO DEL AUTOR PARA COPIAR EL TRABAJO

El autor concede permiso para reproducir total o parcialmente y por cualquier medio la tesis titulada "MANEJO ACTUAL DEL TRAUMA VASCULAR PERIFERICO ", para pronósticos de consulta académica, sin embargo, quedan reservados los derechos de autor que confiere la ley, cuando sea cualquier otro motivo diferente al que se señala lo que conduzca a su reproducción comercialización total o parcial.