

11209

139



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS SUPERIORES
SECRETARÍA DE SALUD
HOSPITAL GENERAL DE ACAPULCO
DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN
SERVICIO DE CIRUGÍA GENERAL Y TRAUMA

**TRAUMA VASCULAR PERIFÉRICO EN UN
HOSPITAL GENERAL DE SEGUNDO
NIVEL DE ATENCIÓN**

TESIS

QUE PRESENTA:

DR. GUILLERMO MÁRQUEZ CASIANO

PARA OBTENER EL TÍTULO DE
MÉDICO ESPECIALISTA EN CIRUGÍA GENERAL

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN





Universidad Nacional
Autónoma de México



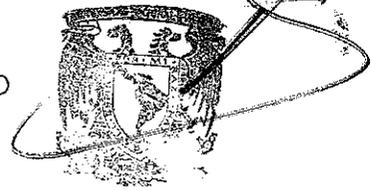
UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

139



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS SUPERIORES
SECRETARIA DE SALUD
HOSPITAL GENERAL DE ACAPULCO
DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN
SERVICIO DE CIRUGÍA GENERAL Y TRAUMA

SUBDIVISION DE ESPECIALIZACION
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO
FACULTAD DE MEDICINA
U. N. A. M.

TRAUMA VASCULAR PERIFÉRICO EN UN HOSPITAL GENERAL DE SEGUNDO NIVEL DE ATENCIÓN

TESIS QUE PRESENTA
DR. GUILLERMO MARQUEZ CASIANO
PARA OBTENER ÉL TITULO DE MEDICO ESPECIALISTA EN CIRUGÍA GENERAL

DRA. VERÓNICA MUÑOZ PARRA
SECRETARIO DE SALUD DEL ESTADO DE GUERRERO

DR. RODOLFO JUÁREZ CASTRO
SUBDIRECTOR DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN

DR. MARCO ANTONIO ADAME AGUILAR
DIRECTOR DEL HOSPITAL GENERAL DE ACAPULCO

DR. RAFAEL AGUIRRE RIVERO
PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE CIRUGÍA GENERAL

DR. SALVADOR VALLE SILVA
JEFE DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN

DR. FRANCISCO MEZA ORTIZ
ASESOR DE METODOLOGICO

DR. GUILLERMO MARQUEZ CASIANO
RESIDENTE DE CIRUGÍA GENERAL



[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]



SECRETARIA ESTATAL DE SALUD
HOSPITAL GENERAL DE ACAPULCO
JEFATURA DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN

15 de febrero del 2002

DR. GUILLERMO MARQUEZ CASIANO
Residente de Cirugía General
Presente

Por medio de este conducto me permito informarle que su tesis titulada "Trauma Vascular Periférico en un Hospital de Segundo Nivel de Atención", ha sido aceptado bajo el número 07/002.

ATENTAMENTE,
JEFE DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN.

DR. SALVADOR VALLE SILVA

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN


JEFATURA DE ENSEÑANZA
HOSPITAL GENERAL DE
ACAPULCO GUERRERO

A MIS PADRES
JAVIER MARQUEZ SALINAS E IRMA CASIANO CORTES

Por que gracias a Dios sin ellos no estaría aquí, por que me apoyaron en la desición de estudiar fuera de su protección, por los sacrificios que hicieron, los consejos y las palabras de aliento que me ayudó él soportan estar lejos de casa y de su constante amor. Gracias y todo mi amor a ustedes.

A MIS HERMANOS
NISSA, JAVIER Y HERMICARMEN

Por que siempre estuvieron apoyándome y en mis pensamientos estaban conmigo fuera de casa, perdón por las privaciones que tuvieron que pasar por mí. Gracias.

A MI ESPOSA
LAURA NOEMÍ RODRÍGUEZ DAMIÁN

Como en los primeros días en que te conocí, siempre apoyándome incondicionalmente y brindándome tu amor, siempre conmigo espero que estos tiempos que hemos pasado juntos hallan sido buenos y los que nos faltan por venir sea mejores mi amor y gratitud. Gracias.

A MI HIJO
GUILLERMO MARQUEZ RODRÍGUEZ

Que es la luz que ilumina mi vida, es por quien cualquier sacrificio valdría la pena, perdón por el tiempo no compartido contigo, gracias por ser fuerte.

DR. FRANCISCO MEZA ORTIZ

Personas como usted se encuentra muy pocos en recorrer de la vida y ojalá en la vida pudiera hacer algo por lo que ha hecho en la mía, mi eterna gratitud y respeto.

TESIS CON

A MIS TIOS HECTOR Y BENITA

A mi tía por su gratitud y cariño; al tío por que gracias a el y a una platica en mis primeros días de escuela e hicieron que la terminara y que casi me prohibió regresaré como perdedor. Gracias.

A ARELI Y SU FAMILIA

Que no comprendía él por que sus pláticas y que con el paso del tiempo ahora lo veo y entiendo mejor. Gracias.

A MI TIA CHAYO, MI TIO FINO Y MIS PRIMOS

Gracias por compartir su mesa, su cariño y amistad que fueron un gran apoyo en esos tiempos y que ahora los recuerdo con nostalgia. Gracias.

A MIS PRIMOS LUCAS, GELITA Y MIS SOBRINOS

Que siempre tuvieron un comentario acertado y que de alguna manera sirvieron para continuar esos días de escuela en el DF y el compartir su mesa conmigo. Gracias.

A mis pacientes que de alguna manera vieron en mi la ayuda, el consuelo buscado en el peregrinar de su enfermedad la respuesta a sus preguntas; yo vi en ellos la desesperación, la angustia; que Dios me de la fortaleza y que sea humilde al dolor del prójimo; que pueda ofrecer palabras de consuelo y aliento al necesitado que cuando me note cansado tenga la actitud de ayudar y que sobre todas las cosas que Dios me permita ser su instrumento para ayudar a mi hermano desválido.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

INDICE

1.- OBJETIVOS.....	1
2.- ANTECEDENTES.....	2
3.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	29
4.- JUSTIFICACIÓN.....	30
5.- HIPÓTESIS.....	31
6.- LUGAR DONDE SE DESARROLLO EL ESTUDIO.....	32
7.- TIPO DE ESTUDIO.....	33
8.- CARACTERÍSTICAS DE LOS CASOS.....	34
9.- TAMAÑO DE LA MUESTRA.....	36
10.- ASPECTOS ETICOS.....	37
11.- MATERIAL Y METODOS.....	38
12.- RESULTADOS.....	43
13.- DISCUSIÓN.....	50
14.- CONCLUSIONES.....	56
15.- PROPUESTAS.....	57
16.- ANEXO.....	58
17.- BIBLIOGRAFÍA.....	60

OBJETIVOS:**Generales:**

1.- Conocer la prevalencia, revisar el manejo quirúrgico e identificar las complicaciones tempranas de los pacientes con diagnóstico de trauma vascular periférico atendidos en el Hospital General de Acapulco en un periodo de dos años de enero del 2000 a diciembre del 2001.

Específicos:

- 1.- Conocer la prevalencia de los pacientes con diagnóstico de trauma vascular periférico.
- 2.- Revisar el manejo quirúrgico que recibieron los pacientes con diagnóstico de trauma vascular periférico.
- 3.- Conocer la evolución de los pacientes con diagnóstico de trauma vascular periférico.
- 4.- Identificar las complicaciones tempranas de los pacientes con diagnóstico de trauma vascular periférico.

ANTECEDENTES:

No hay duda que la experiencia obtenida en los diferentes conflictos bélicos ha servido para un manejo quirúrgico adecuado del trauma vascular. En la primera y segunda guerras mundiales, el tratamiento dado a las lesiones arteriales fue la ligadura; efectuando sutura en muy pocos casos. Solamente durante la guerra de Corea se enfatiza en la importancia de suturar las arterias lesionadas, con técnicas que se perfeccionaron aun más a lo largo de la guerra de Vietnam. El rango de amputaciones estuvo estrechamente relacionada con la práctica de suturar, de ligar las arterias traumatizadas. Los mejores resultados se obtuvieron gracias a técnicas quirúrgicas más depuradas, al menor tiempo entre el trauma y la cirugía, al uso más racional de antibióticos y a un abordaje más precoz de las complicaciones postoperatorias inmediatas. Toda la experiencia anterior ha sido de enorme ayuda para el manejo del trauma vascular en la población civil (1).

Los traumatismos se han convertido en un problema crítico de salud pública en Estados Unidos de América (EUA), y los traumatismos vasculares son un componente importante de este problema. En 1986 se produjo una cantidad estimada de 450,000 lesiones vasculares en EUA, de las cuales aproximadamente 41,000 fueron mortales. El costo directo del tratamiento de estas lesiones representó \$ 1,100 millones de dólares. Como las lesiones vasculares tienden a presentarse en varones jóvenes, el costo indirecto, incluyendo la pérdida de la productividad y salarios causados por muerte e incapacidad, fue de \$ 13,400 millones de dólares. El costo total de \$ 14,500 millones de dólares representa 0.37% del producto nacional bruto de los EUA (2).

Las lesiones vasculares de origen traumático son relativamente frecuentes, pudiendo aparecer tanto de forma aislada como asociada a lesiones múltiples en los pacientes politraumatizados (3) .

Sin embargo, las lesiones vasculares todavía se asocian en la actualidad a un 15% de mortalidad y a un 5% de amputaciones (4). El tratamiento de los miembros traumatizados a veces es complejo y requiere la participación de varios especialistas. Hay tres puntos esenciales a considerar para la conservación de una extremidad y restaurar su función: se debe restablecer la continuidad vascular, esquelética y de las partes blandas (5).

Los traumatismos vasculares pueden ser abiertos o cerrados. Los traumatismos abiertos por arma de fuego, corto punzante y corto contundentes representan los de más alta incidencia en la población civil. La aparición de nuevas tecnologías en el diagnóstico y tratamiento de las enfermedades cardiovasculares ha introducido un tipo de lesión iatrogénica por el empleo de catéteres, balones de angioplastia, stents, etc. los cuales ocupan un lugar como factor importante etiológico.

Las lesiones por trauma cerrado (accidentes automovilísticos, caídas, golpes) son más frecuentes en países industrializados y generalmente comprometen vasos de tronco y el abdomen. Cualquiera que sea la causa de estas lesiones, la mayor incidencia de traumatismos arteriales y venosos se presentan en las extremidades. Llama la atención que en los primeros informes sobre lesiones vasculares en la población civil, la primera causa fue el trauma ocasionado por arma corto punzante, sin embargo, por efectos del crimen y aparecen como el factor etiológico más común hoy día. En la violencia creciente, las heridas por arma de fuego trauma cerrado con lesiones arteriales periféricas no es muy frecuente, y aun cuando éstas son evidentes en presencia de fracturas con déficit de pulsos arteriales, también debe investigarse la posibilidad de heridas arteriales en aquellos casos de luxación de rodilla o de codo sin déficit de pulsos (1).

Sin embargo, hay diferencias importantes entre las lesiones vasculares causadas con armas militares y aquellas observadas en el ambiente civil. Las lesiones militares son causadas típicamente por armas que producen velocidad muy alta de proyectiles (mayor de 760 metros/segundo). La energía de un proyectil es proporcional al cuadrado de su velocidad ($E=1/2mv^2$), y al transferirse al cuerpo la energía de estos proyectiles de alta velocidad se produce una destrucción tisular masiva. Además de la lesión provocada directamente por la bala, se produce lesión en puntos remotos a su trayecto por las fuerzas de concusión y por proyectiles secundarios, tales como fragmentos de hueso y de la bala. Asimismo, se crea una cavidad temporal como resultado de las fuerzas radiales de bala; esto resulta en un efecto de aspiración, atrayendo suciedad y ropa al interior. En contraste, las heridas civiles son causadas generalmente por armas de velocidad más baja, que producen menos destrucción de los tejidos circundantes. Las armas típicas de baja velocidad son cuchillos, picahielos, otros instrumentos manuales, y pistolas.

La lesión por estas armas se limita por lo común al propio trayecto del proyectil. Sin embargo, recientemente ha habido un incremento en el uso de armas militares (por ejemplo, AK-47) en la población civil, y están viéndose heridas más extensas. También las escopetas causan heridas extensas cuando se disparan de cerca, debido al patrón de distribución de las municiones múltiples y el relleno empotrado (2).

Las lesiones más frecuentes se localizan en las arterias de las extremidades, que son la causa más expuesta a todo tipo de traumatismos, con incidencia publicadas desde el 30 al 75% (3).

Un vaso sanguíneo puede ser lesionado en su continuidad a través de diversas formas y por diferentes mecanismos. La compresión, la elongación y la penetración constituyen los mecanismos más frecuentes.

El trauma cerrado ocasiona daño en la estructura de los vasos mediante dos mecanismos: compresión directa con daño de todas las capas anatómicas, sangrado intramural y trombosis intravascular asociada; las fracturas y las dislocaciones producen daño vascular a través de este proceso; disección de la capa íntima con la formación de un hematoma disecante; los accidentes de alta velocidad con desaceleración rápida, pueden originar este tipo de lesiones (4).

Las fracturas y luxaciones de la rodilla y el codo deben poner en guardia al cirujano de la posible existencia de una lesión vascular importante que amenace la viabilidad del miembro(5).

Las lesiones vasculares pueden ser varios tipos: **laceraciones:** se refieren a heridas simples de la pared del vaso y causadas por armas corto punzantes; **transecciones:** estas heridas reflejan la pérdida parcial o total de la pared vascular por lo que se les conoce como transecciones parciales o totales y causadas por armas de fuego, armas corto punzantes y traumas

cerrados con fracturas asociadas; **fístulas arteriovenosas:** lesiones que comprometen y comunican la luz de vasos arteriales y venosos, el cuadro clínico depende fundamental del tamaño de la fístula y de los vasos comprometidos; **falsos aneurismas:** aparecen secundariamente a las laceraciones o a las transecciones incompletas; los pacientes presentan permeabilidad del vaso distal a la lesión; los pacientes pueden o no tener déficit del pulso en la extremidad comprometida; **contusiones:** aparecen como un pequeño hematoma periadventicial, en su forma leve, y con una fractura intimal que puede desprenderse y ocluir el vaso en su forma más severa; se presenta después de traumas cerrados; como reflejo de la onda expansiva en heridas por arma de fuego de alta velocidad; **espasmos:** se presentan como un fenómeno de contractura temporal de las arterias musculares por acción de las células musculares lisas de la capa media; secundaria a traumatismos cerrados. Las laceraciones y las transecciones completas o parciales representan entre el 85% y el 90% de todas las lesiones arteriales. Sólo un 10% de ellas aparece como fístulas arteriovenosas y falsos aneurismas (1).

La mayor parte de la atención del tratamiento de traumatismo vasculares se dirige a las lesiones arteriales, más que las venosas. Esto debido a la mayor morbilidad después de las lesiones arteriales, mientras que las lesiones venosas mayores pueden no detectarse (2).

Los síntomas y signos son de tipo isquémico o hemorrágico; el grado de afección es variable y en ciertas condiciones pueden ser artefactadas los datos clásicos son los de isquemia arterial aguda (frialdad, palidez, dolor, ausencia de pulsos, parestesias y parálisis) pueden quedar enmascarados por los síntomas propios del traumatismo. Los traumatismos vasculares pueden cursar con hemorragia externa de tipo arterial o venoso, hematomas a tensión que pueden ser rápidamente progresivo, hematoma pulsátil o fístula arteriovenosa (3).

La tolerancia a la isquemia de la extremidad es difícil de valorar. Algunas células son más susceptibles a la hipoxia que otras debido a sus diferentes requerimientos de oxígeno. Estudios realizados a nivel de las células musculares, demostraron que después de periodos prolongados de isquemia, hay liberación de radicales libres de oxígeno, los cuales, durante la reperfusión producirán edema intracelular, con cambios degenerativos y muerte. Los nervios periféricos y el músculo son más sensibles a la hipoxia que la piel. Se han observado cambios irreversibles a nivel de estos tejidos después de 4 a 6 horas de isquemia aguda. Las reparaciones efectuadas después de 8 a 12 horas de isquemia aguda de la extremidad son, por lo general, poco efectivas y se acompañan de complicaciones graves secundarias a la reperfusión antes descrita. La circulación colateral constituye un mecanismo de defensa en contra de la isquemia aguda, sin embargo éstas es en ocasiones insuficientes (4).

Todo lo mencionado es a partir de grandes estudios multicéntricos; de hospitales de trauma en la experiencia civil en México no tenemos datos que nos muestren la realidad del trauma, además de que no hay hospitales de referencia que concentren la patología de cirugía de trauma. Desconocemos estadísticas de nuestro estado y más aun del municipio de Acapulco.

El trauma vascular de la extremidad tiene tres tipos principales de presentación: **a.- hemorragia; b.- isquemia; c.- fístula arteriovenosa.** La hemorragia se manifiesta a través de un sangrado extremo evidente o mediante un hematoma expansivo que aumenta progresivamente su tamaño.

La isquemia aguda tiene diversas formas clínicas de presentación. El dolor intenso acompañado de parálisis, parestesia, palidez y ausencia de pulsos periféricos es su síndrome característico.

Este se presenta, por lo general, en el 75% de los enfermos, debido a que el desarrollo de la circulación colateral puede eliminar o disminuir la intensidad del dolor.

En aquellos enfermos con trauma severo de la extremidad en ocasiones es difícil saber si el dolor es o no de origen isquémico. Los pulsos periféricos pueden estar ausentes en enfermos sin lesiones vasculares pero que tienen choque asociado o estar presentes en el 15% de los enfermos con lesiones vasculares probadas.

En ocasiones es difícil palpar los pulsos debido a la presencia de edema o por la destrucción masiva de los tejidos. La palidez revela hipoperfusión tisular que puede tener un origen sistémico o local (4).

La fístula arteriovenosa siempre se manifiesta por la presencia de un thrill palpable o audible. Los hematomas disecantes no tienen manifestaciones propias, por lo que pueden pasar desapercibidos durante la evaluación inicial (4,7). Sin embargo deben sospecharse en enfermos con historia de accidentes automovilístico de alta velocidad.

Debido a que la clínica puede en ocasiones ser confusa, los siguientes síntomas o signos se han considerado como criterios mayores para él diagnóstico de trauma vascular (4,7,9):

1. Signos y síntomas de oclusión arterial: dolor acompañado de palidez, ausencia de pulso, parálisis y parestesia.
2. Sangrado externo.
3. Hematoma expansivo.
4. Thrill palpable o audible.

El *doppler* es de utilidad para valorar la presencia de lesiones vasculares oclusivas sólo en aquellos enfermos hemodinámicamente estables y en los que se detecte una disminución en el índice tobillo/brazo o ausencia de señal *doppler* en un determinado segmento arterial. Su mayor utilidad es cuando se trata de enfermos en los que es difícil o imposible valorar los pulsos periféricos debido a la presencia de edema y destrucción tisular importante (4,9).

El *ecodoppler*, con su mayor sensibilidad y especificidad diagnóstica, es útil en casos en los que se sospecha la presencia de lesión vascular y en los que los pulsos periféricos y el índice tobillo/brazo se encuentren normales.

El empleo de oxímetros de pulso es igualmente efectivo para conocer la mejoría circulatoria, especialmente durante el posoperatorio cuando se ha efectuado reparación vascular.

En la actualidad, se ha despertado una gran polémica acerca de la utilidad de la arteriografía. Se ha encontrado innecesaria en los enfermos con trauma vascular evidente y positiva solo un pequeño porcentaje de los enfermos con sospecha de él. Sin embargo, revisiones recientes al respecto resumen sus indicaciones y su utilidad (4):

1. Debe ser efectuada solo en enfermos hemodinámicamente estables.
2. No debe efectuarse cuando existan criterios mayores de lesión vascular, a menos que el cirujano desee localizar con precisión la lesión y planear mejor su estrategia quirúrgica.
3. La arteriografía es particularmente útil en enfermos con fracturas o aplastamiento de las extremidades y en los que se sospecha la existencia de lesiones vasculares. Evita operaciones innecesarias en caso de que esta sea negativa o para planear la conducta a seguir cuando sea positiva.

4. En enfermos estables y sin lesiones asociadas, la arteriografía puede realizarse por punción y placa fija en los servicios de urgencias; sin embargo, se recomienda realizarla en la unidad de hemodinamia mediante métodos convencionales o digital.

5. La venografía se emplea ocasionalmente cuando hay datos sugestivos de lesión venosa (4,9).

La reparación vascular es el método aceptado para el tratamiento de las lesiones vasculares, debido a su alto índice de gangrena que se presenta relacionado con la ligadura vascular, especialmente en el ámbito de ciertas arterias como la femoral común y la poplítea, que puede llegar a más del 80%.

El principio básico en el manejo del trauma de las extremidades es que éste debe ser hecho de una manera integral de acuerdo con los siguientes lineamientos:

1. Planear la incisión.
2. Control vascular proximal y distal.
3. Irrigación de la herida y antimicrobianos sistémicos.
4. Desbridación.
5. Estabilización de las fracturas.
6. Reparación vascular.
7. Cubrir la herida con tejidos blandos.
8. Medidas especiales.

El planear una adecuada insición es un factor fundamental. Esta debe ser de preferencia vertical. Cuando hay lesiones a nivel de la ingle, el abordaje de los intrabdominales debe hacerse preferentemente por vía extraperitoneal. Esta vía permite un fácil y rápido acceso a ellos.

El control vascular debe ser siempre obtenido antes de intentar efectuar cualquier tipo de reparación vascular. La disección de los tejidos proximales y distales a la lesión permite un fácil acceso y control.

En caso de hemorragia activa, se debe hacer hemostasia mediante presión digital o intentar introducir, a través del defecto del vaso, un catéter de oclusión vascular; sin embargo, esta última medida requiere de experiencia, ya que en ocasiones es difícil y puede producir complicaciones como la disección de la íntima, lesión o ruptura de la pared de vaso por la excesiva presión con la que se infle el globo de oclusión.

Toda herida debe ser irrigada con solución salina, ya que la infección es la causa de disrupción de las anastomosis vasculares, origen de hemorragias masivas y perdidas de extremidades. El empleo de antimicrobianos es recomendable; de preferencia utilizar cefalosporinas de primera generación.

La desbridación de los tejidos desvitalizados es importante, especialmente en aquellas heridas por proyectiles de arma de fuego de alta velocidad. La permanencia de tejidos no viables origina infección.

La estabilización de las fracturas debe ser efectuada antes de la reparación vascular, de no ser así, se corre el riesgo que las anastomosis o los injertos vasculares sufran compresión o acodamiento. Sin embargo, la estabilización ósea debe hacerse mediante el empleo de tensores externos que permiten una rápida colocación y estabilización. El perder demasiado tiempo en reducir una fractura, a través de la fijación interna con material de osteosíntesis, retarda la reparación vascular y disminuye las posibilidades de éxito para salvar la extremidad. Los principios generales de la reparación vascular son: utilizar pinzas arteriales suaves para evitar el daño a la pared de los vasos; emplear asas de material sintético, que permiten un buen control vascular atraumático, especialmente a nivel de los vasos pequeños.

Antes de efectuar la reparación vascular definitiva, se deben extraer posibles trombos situados a nivel de los cabos arteriales proximales y distales con el paso de un catéter de trombectomía, seguido esto por la heparinización regional de dichos segmentos. La reparación vascular debe ser: continente, permeable y no estenótica.

La ausencia de uno o más de estos requisitos se traducirá en hemorragia y/o trombosis posoperatoria inmediata, que requerirá reoperación con un aumento considerable en la morbimortalidad. El empleo rutinario de la arteriografía intraoperatoria permite reconocer la presencia de defectos técnicos en la reparación y permite corregirlos durante el mismo acto quirúrgico.

El empleo del gabinete vascular en el posoperatorio inmediato (doppler, oxímetro de pulso), permite conocer al instante si la reparación fue efectiva.

Los métodos empleados en la reparación vascular, dependerán del tipo de la lesión existente y variaran desde la simple sutura lateral, hasta la resección de segmentos vasculares con la interposición de injertos. Estos deberan ser de preferencia autólogos, aunque el empleo de injertos sintéticos del tipo politetrafluoroetileno han demostrados ser seguros y con un alto índice de resistencia a la infección. Las anastomosis vasculares deben de ser de preferencia, termino-terminales.

El empleo de lupas de magnificación de 2.0X a 6.0X facilita la realización de las suturas vasculares. Utilizar siempre monofilamento sintéticos del tipo del polipropileno. El calibre de la sutura variará del 6-0 al 8-0 dependiendo del diámetro del vaso dañado.

Toda reparación vascular debe ser adecuadamente cubierta con los tejidos vecinos.

En casos de grandes defectos, el empleo de colgajos o injertos cutáneo debe ser siempre considerado debido a que toda sutura vascular que se deje expuesta sufrirá desecación e infección, con las complicaciones propias de ello. Las medidas especiales dependerán de la naturaleza de la lesión. Para las lesiones vasculares arteriales o venosas aisladas un periodo breve de inmovilización es recomendado. Cuando se han efectuado reparaciones más complejas, el reposo deberá ser más prolongado.

La administración de dextrán de bajo peso molecular y la administración temprana de antiagregantes plaquetarios por vía oral, previene el desarrollo de hiperplasia a nivel de las suturas de los vasos.

Cuando han existido tiempos prolongados de isquemia, el uso temprano de fasciotomias es recomendable, para evitar el desarrollo de síndrome compartamental (4,9).

La medición de la presión intracompartamental ha sido recomendada recientemente practicando solo fasciotomias, cuando dichas presiones se elevan por arriba de los 30 a 40 mmHg. Las fasciotomias deben descomprimir todos los compartimentos utilizando una sola insición (4,9). La reparación de las venas de los miembros inferiores, especialmente de la vena poplítea, previene el desarrollo de hipertensión venosa posoperatoria con menor edema secuelas crónicas. La reparación venosa de los miembros superiores no ha demostrado evidencia similar; sin embargo se recomienda efectuarlas cuando existe destrucción masiva de los tejidos, ya que de otra manera no es posible asegurar un adecuado retorno venoso de la extremidad lesionada.

Hasta hace unos años, existía una gran diferencia entre las lesiones vistas en la practica militar y civil. Desgraciadamente, el uso de armas de alto poder se ha incrementado de manera importante en la violencia urbana, por lo que el cirujano actual debe conocer ampliamente los principios básicos de la reparación vascular.

La siguiente clasificación de las lesiones vasculares, ha demostrado ser útil para establecer un plan de tratamiento:

lesiones tipo I: consisten en laceraciones o transecciones simples o asociadas con mínimo daño de los tejidos blandos.

Ejemplos comunes son las heridas penetrantes por arma blanca.

Se debe efectuar la reparación vascular acompañado de un cierre simple de los tejidos. **Lesiones tipo II:** incluyen la

presencia de daño arterial y de tejidos blandos, con o sin

fractura. Ejemplos comunes son las heridas penetrantes por

proyectiles de arma de fuego. Requieren debridación, resección

de segmentos arteriales dañados con anastomosis termino-

terminales o con la colocación de injertos vasculares. El

cierre retardado puede estar en ocasiones indicado y las

fracturas deben estabilizarse mediante la colocación de

fijadores externos. **Lesiones tipo III:** comprenden un daño

extenso y grave a las estructuras vasculares, ósea y

tejidos blandos. Son producidas por proyectiles de alta

velocidad, compresiones severas o explosiones.

Los lineamientos aplicables para las lesiones de tipo II pueden ser utilizados y en ciertas ocasiones. Cuando el daño es muy extenso y no se puede efectuar revascularización, la práctica de una amputación temprana puede ser recomendable, cuando una reparación exitosa ha sido posible, se debe vigilar la viabilidad del músculo y cuando existen datos de necrosis con peligro de infección se debe efectuar la amputación, a pesar de la presencia de pulsos periféricos (4).

En general, todas las lesiones arteriales deben ser reparadas las excepciones incluyen la lesión aislada de una arteria del antebrazo o de la pantorrilla en presencia de zona equivalentes sanas (5).

El síndrome compartamental es un aumento de la presión de un espacio facial cerrado, el cual reduce la presión de perfusión capilar por debajo de los niveles que permiten la viabilidad tisular de nervios y músculos (1).

El traumatismo de tejido blandos, lesión por perfusión, obstrucción del flujo venoso en extremidades constituyen la principal causa (2). En 1988 Rutherford y col. (6). menciona una clasificación hecha por Mudarán y col. una etiología más completa de los síndromes compartimentales . La isquemia-reperfusión es la teoría de la lesión celular con la generación de radicales libres de oxígeno, leucocitos, plaquetas, lesión de la membrana celular y alteraciones electrolíticas (10).

En estos casos la circulación colateral suplirá la irrigación sanguínea de la extremidad (6). Los síndromes compartimentales comienzan con presión de 30 mm de Hg y rápidamente se hacen irreversibles a presiones de 40 mm de Hg. Presiones intracompartimentales mayores de 30-40 mm de Hg (o menores, si existe evidencia de isquemia) también indican fasciotomía (5).

El dolor es el síntoma más importante además de parestesias y contractura muscular y retardo en el llenado capilar lo que ameritara exploración neurovascular (1) y el tratamiento deberá ser la fasciotomía de los compartimentos músculo aponeurótico (1,2,6,8).

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:

¿Cuál es la frecuencia del trauma vascular periférico en el Hospital General de Acapulco?

¿Cuales fueron las características clínicas de los pacientes que presentaron trauma vascular periférico?

¿Cuál fue el manejo de los pacientes con trauma vascular periféricos?

¿Cuál fue la evolución de los pacientes con trauma vascular periférico?

¿Cuales fueron las complicaciones de los pacientes con trauma vascular periférico?

JUSTIFICACIÓN:

En nuestro medio se desconocía la prevalencia del trauma vascular periférico así como la evolución, manejo y complicaciones.

HIPÓTESIS:

Se plantearon las siguientes hipótesis :

- 1.- El trauma vascular periférico ocupa el 9° lugar en la Cirugía de Trauma .
- 2.- Los pacientes se presentan con datos de oclusión arterial aguda (palidez, disminución de los pulsos, poiquilothermia, parestesias y dolor del segmento anatómico afectado).
- 3.- El manejo quirúrgico consiste en realizar anastomosis vasculares (arterial y venosa).
- 4.- La evolución es satisfactoria en todos los casos.
- 5.- La infección y la amputación son las complicaciones mas frecuentes.

CARACTERÍSTICAS DEL LUGAR DONDE SE DESARROLLÓ EL ESTUDIO:

Se realizó en el Servicio de Cirugía General y Trauma, del Hospital General de Acapulco, dependiente de los Servicios Estatales de Salud del Estado de Guerrero. Institución de segundo nivel de atención médica, cuenta con 120 camas censables de Cirugía General y Trauma más las no censables, la cobertura poblacional es de 711, 591 habitantes. Es un hospital de concentración del estado y recibe pacientes de otros estados de Michoacán, Oaxaca y Puebla.

TIPO DE ESTUDIO:

Estudio retrolectivo. Serie de casos.

CARACTERÍSTICAS DE LOS CASOS:

Se incluyeron todos los pacientes con diagnóstico de trauma vascular periférico, que ingresaron al Hospital General de Acapulco del 1 de enero del 2000 al 31 de diciembre del 2001, de ambos sexos, edad de 15 a 45 años, de cualquier nivel socioeconómico y referidos de otras unidades médicas.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN:

- Mayores de 15 años.
- Menores de 55 años.
- Referidos de otras unidades médicas o Estados.
- De cualquier nivel socioeconómico.
- Paciente con diagnóstico de trauma vascular periférico.
- Todo paciente con sospecha de trauma vascular periférico que ingresó al servicio de urgencias.
- Ambos sexos.
- Paciente con trauma vascular periférico referido y no operado.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:

- Pacientes menores de 15 años.
- Pacientes mayores de 55 años.
- Pacientes sin cuadro clínico de trauma vascular periférico.

CRITERIOS DE ELIMINACIÓN:

- Pacientes en los cuales el expediente clínico se encontró incompleto.
- Pacientes que solicitaron su alta voluntaria.
- Pacientes que solicitaron traslado a otra institución.
- Pacientes operados en otra institución.

TAMAÑO DE LA MUESTRA:

No requirió por las características del estudio.

ASPECTOS ETICOS:

No hubo consideraciones éticas por tratarse de un estudio retrolectivo.

MATERIAL Y METODOS:

Se revisaron los expedientes de los pacientes con diagnóstico de trauma vascular periférico que ingresaron al Hospital General de Acapulco del 1° de enero del 2000 al 31 de diciembre del 2001 de 15 a 55 años de edad, de cualquier estrato socioeconómico sin importar el nivel socioeconómico; diagnosticados e intervenidos en el Hospital General de Acapulco. Se excluyeron pacientes que fueron referidos (operados) de otra institución; con expediente clínico incompleto y los que solicitaron alta voluntaria o traslado a otra institución.

La variable dependiente fue: trauma vascular periférico y se escogieron 12 variables independientes: edad, sexo, mecanismo de lesión, tipo de lesión, choque hipovolémico, extremidad lesionada, vaso sanguíneo lesionado, tratamiento quirúrgico empleado, fasciotomía, lesiones asociadas, complicaciones y motivo de egreso. Se diseñó una hoja de captación (ANEXO 1).

DEFINICIÓN DE VARIABLES:

Nombre: **EDAD.**

Definición: Número de años vividos.

Tipo: Numérica.

Clasificación: años.

Nombre: **SEXO.**

Definición: Fenotipo dado genéticamente.

Tipo: Categórica.

Clasificación: Hombre- mujer.

Nombre: **MECANISMO DE LESION.**

Definición: Es aquel por el cual fué producida la lesión vascular.

Tipo: Cualitativa.

Clasificación: Penetrante por arma blanca, penetrante por arma de fuego y no penetrante

Nombre: **TIPO DE LESION.**

Definición: Es la lesión que fue encontrada en la exploración quirúrgica.

Tipo: Cualitativa.

Clasificación: Contusión, ruptura, pseudoaneurisma, fistula arteriovenosa, punción.

Nombre: **CHOQUE HIPOVOLEMICO.**

Definición: Perdida sanguínea secundaria a lesión vascular.

Tipo: Cualitativa.

Clasificación: Si- No.

Nombre: **VASO SANGUÍNEO LESIONADO.**

Definición: Es aquel que en la nota operatoria se señaló como afectado por el mecanismo de lesión.

Tipo: Cualitativa.

Clasificación: Arterial , venoso o ambos.

Nombre: **TRATAMIENTO QUIRÚRGICO.**

Definición: Es aquel empleado en el procedimiento quirúrgico.

Tipo: Cualitativa.

Clasificación: Ligadura, anastomosis, injerto autólogo.

Nombre: **FASCIOTOMIA.**

Definición: Procedimiento complementario a tratamiento quirúrgico en el se sospecha síndrome compartamental.

Tipo: Cualitativa.

Clasificación: Si-No.

Nombre: **COMPLICACIONES QUIRÚRGICAS.**

Definición: Son las que se presentaron secundario a tratamiento quirúrgico.

Tipo: Cualitativa.

Clasificación: Trombosis, infección, amputación, estenosis y síndrome compartamental.

Nombre: **MOTIVO DE EGRESO.**

Definición: Motivo por el cual el paciente se egresó del Hospital.

Tipo: Cualitativa.

Clasificación: Mejoría, traslado, alta voluntaria, defunción.

Nombre: **EXTREMIDAD LESIONADA.**

Definición: Es la extremidad que se menciona en la nota quirúrgica en la cual se presentó la lesión vascular.

Tipo: Cualitativa.

Clasificación: Superior- inferior.

Los casos se capturaron en una computadora personal compatible se realizó una hoja de codificación (ANEXO 1). Para todo el análisis estadístico se utilizó el programa EPI INFO 2000 (CDC Atlanta, GA, U.S.A.) realizando análisis univariado y bivariado con el método de Mantel-Haenzsel y prueba exacta de Fisher.

RESULTADOS:

Se revisaron 20 expedientes clínicos con diagnóstico de trauma vascular periférico que reunieron los criterios de inclusión, de los cuales se eliminaron 7 expedientes (todos correspondieron al año 2000): 2 no se encontró el expediente en el archivo clínico, 1 referido de otra institución (operado), 1 trasladado al IMSS y 3 expedientes incompletos. Quedando 13 casos que constituyeron el grupo de estudio.

La edad varió de 19 a 48 años de edad con una media de 29.6 años y una desviación estándar de ± 8.6 . La distribución por edad se muestra en la **Tabla 1**.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Tabla 1. Edad

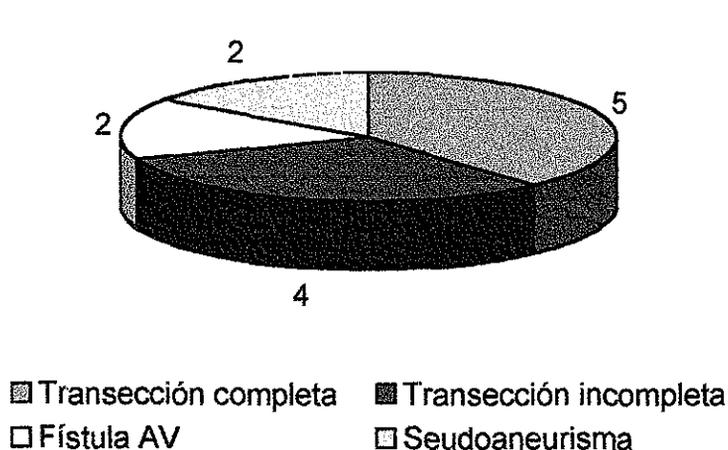
Edad	Casos	Proporción
19	1	0.07
20	2	0.15
21	1	0.07
25	1	0.07
26	1	0.07
32	1	0.07
33	1	0.07
35	3	0.23
36	1	0.07
48	1	0.07
Total	13	1.00

Todos los casos fueron del sexo masculino.

El mecanismo de lesión fue herida penetrante por arma blanca en 6 de los casos (proporción de 0.46) y en 7 casos herida penetrante por arma de fuego (proporción de 0.53) no se encontraron lesiones no penetrantes en nuestro estudio.

El tipo de lesión se muestra en el **Gráfico 1**.

**Gráfico 1. Tipo de lesión casos
2001**



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

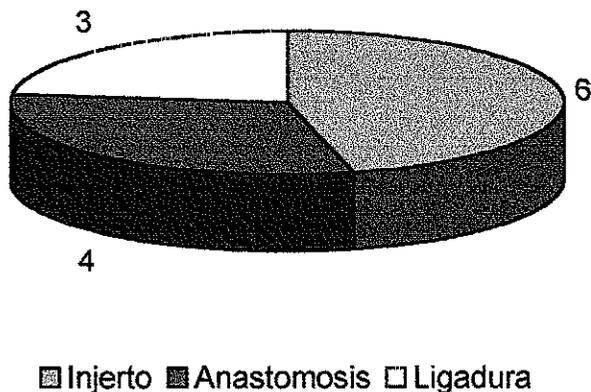
El choque hipovolémico se presentó en 2 casos (proporción de 0.15).

La extremidad superior fue lesionada más frecuentemente en 9 casos (proporción de 0.69) y la inferior en 4 casos (proporción de 0.31.)

El vaso lesionado más frecuentemente fue arterial en 7 casos (proporción de 0.53), venoso 1 caso (proporción de 0.07) y arterial y venoso en 5 casos (proporción de 0.38).

El **Gráfico 2** muestra el tratamiento quirúrgico empleado.

Gráfico 2. Tratamiento quirúrgico casos 2001



La fasciotomía fue realizada únicamente en 3 pacientes (proporción de 0.23)

Las lesiones asociadas se muestran en **Tabla 2.**

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Tabla 2. Lesiones asociadas

LESIONES ASOCIADAS	CASOS	PROPORCION
MUSCULAR	7	0.53
NERVIOSA	4	0.30
TENDINOSA	1	0.07
NINGUNA	1	0.07
TOTAL	13	1.00

Solamente se reportó síndrome compartamental como complicación en 2 de los casos.

Todos los pacientes egresaron por mejoría

Se realizó análisis bivariado entre variables estudiadas con el método de Mantel- Haenszel no encontrando significancia estadística entre ellas, esto puede explicarse por el tamaño de la muestra.

Se realizaron 367 cirugías electivas en el año 2001, las 5 primeras causas se muestran en la **Tabla 3**.

Tabla 3. Cinco primeras causas de cirugía electiva en el HGA.

Cirugía	Casos
Colecistectomía	112
Plastia inguinal	58
Prostatectomía	45
Plastia abdominal	32
Biopsia transrectal	15



Se realizaron 157 cirugías de urgencias en el año 2001, la **Tabla 6** muestra las 5 primeras causas.

Tabla 6. Cinco primeras causas de cirugía de urgencia en el HGA.

Cirugía	Casos
Apendicectomia	85
Laparotomías exploradoras	35
Craniectomia	16
Cistotomias	15
Trauma vascular periférico	13

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Se realizaron 317 cirugías de trauma en el año 2001, la **Tabla 7** muestra las 5 primeras causas.

Tabla 7. Cinco primeras causas de cirugía de trauma en el HGA.

Cirugías	Casos
Fracturas	250
HPA-AB	22
HPA-AF	15
Trauma vascular periférico	13
Trauma cerrado de abdomen	10

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

DISCUSIÓN:

Las lesiones de los vasos de las extremidades pueden culminar en la pérdida de la extremidad, incapacidad funcional grave de por vida o incluso su muerte (6).

Lozano y col. (7). consideran que la reparación de las lesiones vasculares, tanto venosas como arteriales, está indicada ante todo traumatismo abierto o cerrado en el que exista viabilidad de las partes blandas independientemente del tipo de lesiones asociadas existentes.

En nuestro estudio el rango de edad fue de 19-48 años con una media de 29.6 años y que coincide con lo reportado por Mattox y col. (8). en un estudio de 5,760 pacientes en 4,459 lesiones cardiovasculares.

En la presente serie todos los casos fueron hombres al igual que lo reportado por Mattox y col. (8). Esto debido a que por naturaleza tienden a ser mas violentos, probablemente existe una asociación entre ingestión de bebidas alcohólicas y la presencia de accidentes.

El mecanismo de lesión fue por proyectil de arma de fuego seguida por la penetrante por arma blanca y no tuvimos lesiones por trauma cerrado coincidiendo con otros autores (8,9), y difiriendo con lo mencionado por Rodríguez-Ferrada y col. (1). en el cual mencionan que primero son las lesiones por arma blanca y posteriormente de fuego y trauma cerrado. El estado de Guerrero ocupa el 2do lugar a nivel nacional en inseguridad y secuestros es un factor que facilita el acceso de armas de fuego en nuestra población.

En nuestro estudio las lesiones referidas con diagnóstico de pseudoaneurisma fueron producidas por arma blanca en comunidades rurales coincidiendo con lo reportado por Mattox y col. (8).

El tipo de lesión mas frecuentemente encontrada en nuestro estudio fue la transección completa difiriendo con Mattox y col. (8). que menciona en su serie a la laceración como la lesión más frecuente; y con Rodríguez-Ferrada y col. (1). que reportan que la laceración y las transecciones completas e incompletas representan el 85-90% de todas las lesiones de su serie.

El choque hipovolémico se presentó en dos casos y fueron los que tuvieron lesión en los vasos poplíteos. Esto debido a que en esta región anatómica es muy difícil el realizar hemostasia digital. La extremidad lesionada mas frecuentemente fue la superior en 9 casos coincidiendo con otros autores (1,7-9) que reportan lesiones en civiles.

En nuestro estudio el vaso sanguíneo lesionado fue el arterial en 7 casos, el venoso en 1 caso y 5 casos en los cuales fueron arteriales y venosos similar a lo que se menciona en la literatura (2, 7).

La finalidad de la exploración vascular es la reparación arterial del vaso sanguíneo lesionado más que el venoso. El tratamiento quirúrgico en nuestra serie fue alguno de los siguientes: colocación de injerto de vena autólogo, anastomosis terminoterminal y ligadura. Mattox y col. (8). colocan injerto con vena autóloga, anastomosis terminoterminal, sutura lateral, colocación de injerto protésico, parche de vena y angioplastia, y la ligadura al final o como ultimo recurso. Rodríguez-Ferrada y col. (1). utilizan la ligadura en pacientes con choque hipovolémico, lesiones asociadas severas, e inestabilidad hemodinámica.

La fasciotomía fue realizada en 3 pacientes como medida complementaria al tratamiento quirúrgico empleado ya que los pacientes presentaban datos clínicos de síndrome compartamental, secundario a la isquemia prolongada de la extremidad.

Otros autores mencionan la necesidad de realizar fasciotomía posterior a la reconstrucción vascular de la extremidad traumatizada (11).

Dos casos se asociaron a fractura de rodilla, manejados con anastomosis de vena autóloga y anastomosis término-terminal. Esta técnica la emplea Nair y col. (12). para reparar la lesión de vasos poplíteos asociada a fractura de rodilla debido a arma de fuego.

El síndrome compartamental se presentó en dos casos y se les realizó fasciotomía. Mattox y col. (8). mencionan que hasta 4 horas posteriores a la lesión vascular, no se presenta lesión histológica a nivel del sistema muscular y que a las 6 horas hay lesión muscular con la presencia de radicales libres hacia la circulación y después de 8 horas las lesiones son irreversibles y debe considerarse la amputación de la extremidad como el tratamiento inicial.

CONCLUSIONES:

1.- La prevalencia de trauma vascular periférico en el HGA fue de 13 casos en el año de 2001; ocupa el 5° lugar en la Cirugía de urgencia y el 4° lugar en toda la Cirugía de trauma.

2.- Se presentó predominantemente en el sexo masculino y en población económicamente activa en edad reproductiva.

3.- El mecanismo de lesión más frecuente fue el penetrante por arma de fuego.

4.- El tipo de lesión más frecuente fue la transección completa.

5.- El choque hipovolémico se presentó en 2 casos que correspondieron a lesión de los vasos poplíteos por arma de fuego.

6.- El tratamiento quirúrgico más frecuentemente empleado fue injerto de vena autólogo que es el recomendable por las características de las lesiones.

7.- El estudio cumplió con las expectativas del diseño.

PROPUESTAS:

1.-Procurar que el traslado de los pacientes del sitio del accidente o del médico de primer contacto al Hospital General de Acapulco sea en un tiempo menor de 6 horas y en las mejores condiciones .

2.- Al Ingreso al Hospital General de Acapulco mantener adecuada perfusion de la extremidad o segmento afectado, estabilizar hemodinamicamente al paciente y realizar sutura vascular con el material e instrumental adecuado.

TRAUMA VASCULAR PERIFÉRICO EN UN HOSPITAL GENERAL DE SEGUNDO NIVEL DE ATENCIÓN:

ANEXO 1. - HOJA DE CAPTURA DE DATOS:

1. - FOLIO:
2. EXPEDIENTE:
3. NOMBRE:
4. EDAD:
5. SEXO:
6. -- MECANISMO DE LESION:
 1. - PENETRANTE ARMA BLANCA.....
 2. - PENETRANTE ARMA DE FUEGO.....
 3. - NO PENETRANTE:.....
7. - TIPO DE LESION:
 1. LACERACIÓN:
 2. TRANSECCION COMPLETA:
 3. TRANSECCION INCOMPLETA:
 4. CONTUSION
 5. SEUDOANEURISMA:
 6. FÍSTULA ARTERIOVENOSA:
8. -- CHOQUE HIPOVOLEMICO:
 1. SI:.....
 2. NO:.....
9. -- EXTREMIDAD LESIONADA:
 1. SUPERIOR:
 2. INFERIOR:
10. - VASO SANGUÍNEO LESIONADO:
 1. ARTERIAL:
 2. VENOSO:
 3. AMBOS:

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

11. - TRATAMIENTO QUIRÚRGICO EMPLEADO:

1. LIGADURA:
2. ANASTOMOSIS:
3. INJERTO AUTOLOGO:
4. ARTERIORRAFIA
5. VENORRAFIA

12. - FASCIOTOMIA:

1. SÍ:
2. NO:

13. - LESIONES ASOCIADAS:

1. MUSCULAR:
2. NERVIOSA:
3. OSEA:
4. LINEÁTICA

14. - COMPLICACIONES:

1. TROMBOSIS:
2. INFECCIÓN:
3. AMPUTACIÓN:
4. SÍNDROME COMPARTAMENTAL:
5. NINGUNA

15. MOTIVO DE EGRESO:

1. MEJORIA:
2. TRASLADO:
3. ALTA VOLUNTARIA:
4. DEFUNCIÓN:

BIBLIOGRAFÍA:

1. - García GM. Trauma vascular periférico. En: Rodríguez A, Ferrada R, editores. Trauma. Colombia: Sociedad Panamericana de Trauma; 1997. p. 445-56.
2. - Douglas B, Hoad MD. Trauma vascular. En: Dean RH, editor. Diagnóstico y tratamiento en cirugía vascular. México: El Manual Moderno; 1997. p.499-527.
3. - Serrano FJ, Moreno RMa. Traumatismos vasculares. En: Tamames S, Martínez C, editor. Cirugía. España: Panamericana; 2000. p.597-607.
4. - Gómez M. Trauma vascular periférico. En: Moreno CG, editor. Manual de Trauma. México: JGH; 1996. p. 64-71.
5. - Mcnevin MS, Buchman TG. Traumatismos. En: Doretty GM, Meko JB, editores. Washintong Manual de Cirugía. España: Segunda ed. Marban. p.411.
- 6.- Rutherford RB. Trauma vascular. En: McCroskey LB, Moore EE, Rutherford BR, editores. Clínicas quirúrgicas de Norteamérica. Interamericana; 1988; 4;745-52.

- 7.- Lozano VP, Fonseca LJ, Porto RJ. Traumatismos vasculares. En: Delgado MM, Cano EJ, Santoyo SJ. Manual de diagnóstico y tratamiento quirúrgico. México: Aran. p. 255-8.
- 8.- Schackford SR, Rich NH. Peripheral vascular injury. En: Matttox KL, Feliciano DV, Moore EE. Editors. Trauma. United States of America: Fourth ed. McGrawHill; 2000. p. 1011-46.
- 9.- Sise MJ, Shackford SR. Vascular injuries. En: Greenfield LJ, Mulholland MW, Oldham GB. Surgery: Scientific principales and practice. United States of America: Third ed. Lippincott Williams-Wilkins. 2001. p. 362-72.
- 10.- Johansen K, Watson J. Compartment syndrome: New Insights. Seminars in Vascular Surgery; December 1998; Vol. 11, Núm. 4. p. 294-301.
- 11.- Abouezzi Z, Nassoura Z. A critical reappraisal of indications for fasciotomy after extremity vascular trauma. Arc Surg. 1998; 133(5): 547-551.
- 12.- Nair R, Abdool-Carrin AT, Robbs JV. Gunshot injuries of the popliteal artery. Br J Surg . 2000; 87(5): 602-7.