

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS**

**“CARACTERIZACIÓN EPIDEMIOLÓGICA Y CLÍNICA DE PACIENTES
CON TRAUMA VASCULAR PERIFÉRICO”**

Estudio descriptivo, transversal y retrospectivo realizado en el departamento de emergencia de cirugía de adultos de los hospitales: General San Juan de Dios, Roosevelt y General de Accidentes “Ceibal” del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social -IGSS-.2017

Tesis

Presentada a la Honorable Junta Directiva
De la Facultad de Ciencias Médicas de la
Universidad de San Carlos de Guatemala

**Jorge Mario Lopez Godoy
Francisco Oseas de la Cruz Elías
Jürgen Romario Camacho Tista**

Médico y Cirujano

Guatemala, agosto de 2018

El infrascrito Decano y el Coordinador de la COTRAG de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, hacen constar que:

Los estudiantes:

- | | | |
|-------------------------------------|-----------|---------------|
| 1. Francisco Oseas de la Cruz Elías | 201110302 | 2572444170101 |
| 2. Jorge Mario Lopez Godoy | 201210200 | 2305398740301 |
| 3. Jürgen Romario Camacho Tista | 201219840 | 2446186310302 |

Cumplieron con los requisitos solicitados por esta Facultad, previo a optar al Título de Médico y Cirujano en el grado de Licenciatura, y habiendo presentado el trabajo de graduación titulado:

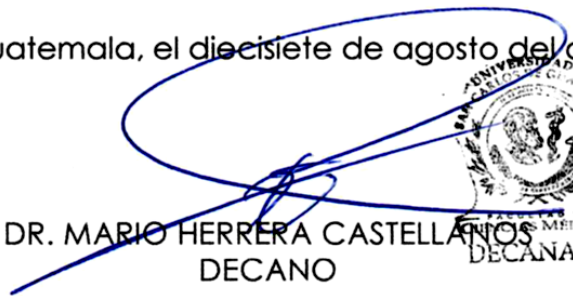
**"CARACTERIZACIÓN EPIDEMIOLÓGICA Y CLÍNICA DE PACIENTES
CON TRAUMA VASCULAR PERIFÉRICO"**

Estudio descriptivo, transversal y retrospectivo realizado en la emergencia de cirugía de adultos de los hospitales: General San Juan de Dios, Roosevelt y General de Accidentes "Ceibal" del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social-IGSS- 2017

Trabajo asesorado por el Dr. Mario Napoleón Méndez Rivera, co-asesorado por los Drs.: Renato Adolfo Meoño Galván, Miguel Ángel Siguantay Chanás, Douglas Ernesto Sánchez Montes y, revisado por la Dra. Aída Guadalupe Barrera Pérez, quienes avalan y firman conformes. Por lo anterior, se emite, firman y sellan la presente:

ORDEN DE IMPRESIÓN

En la Ciudad de Guatemala, el diecisiete de agosto del dos mil dieciocho


DR. MARIO HERRERA CASTELLANOS
DECANO



USAC

TRIGENTENARIA

Facultad de Ciencias Médicas
Coordinación de Trabajos de Graduación
COORDINADOR


DO GARCÍA GARCÍA
COORDINADOR

César O. García G.
Doctor en Salud Pública
Colegiado 5,950

El infrascrito Coordinador de la COTRAG de la Facultad de Ciencias Médicas, de la Universidad de San Carlos de Guatemala, HACE CONSTAR que los estudiantes:

- | | | | |
|----|----------------------------------|-----------|---------------|
| 1. | Francisco Oseas de la Cruz Elías | 201110302 | 2572444170101 |
| 2. | Jorge Mario Lopez Godoy | 201210200 | 2305398740301 |
| 3. | Jürgen Romario Camacho Tista | 201219840 | 2446186310302 |

Presentaron el trabajo de graduación titulado:

**"CARACTERIZACIÓN EPIDEMIOLÓGICA Y CLÍNICA DE PACIENTES
CON TRAUMA VASCULAR PERIFÉRICO"**

Estudio descriptivo, transversal y retrospectivo realizado en la emergencia de cirugía de adultos de los hospitales: General San Juan de Dios, Roosevelt y General de Accidentes "Ceibal" del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social -IGSS- 2017

El cual ha sido revisado por la Dra. Aída Guadalupe Barrera Pérez y, al establecer que cumplen con los requisitos establecidos por esta Coordinación, se les **AUTORIZA** continuar con los trámites correspondientes para someterse al Examen General Público. Dado en la Ciudad de Guatemala, a los diecisiete días de agosto del año dos mil dieciocho.

"ID Y ENSAÑAD A TODOS"

César O. García G.
Doctor en Salud Pública
Colegiado 5,950

Dr. C. César Oswaldo García García
Coordinador



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala



Facultad de Ciencias Médicas
Coordinación de Trabajos de Graduación
COORDINADOR

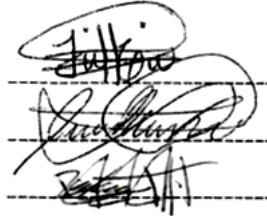
Guatemala, 17 de agosto del 2018

Doctor
César Oswaldo García García
Coordinador de la COTRAG
Facultad de Ciencias Médicas
Universidad de San Carlos de Guatemala
Presente

Dr. García:

Le informamos que nosotros:

1. Francisco Oseas de la Cruz Elías
2. Jorge Mario Lopez Godoy
3. Jürgen Romario Camacho Tista



Presentamos el trabajo de graduación titulado:

**"CARACTERIZACIÓN EPIDEMIOLÓGICA Y CLÍNICA DE PACIENTES
CON TRAUMA VASCULAR PERIFÉRICO"**

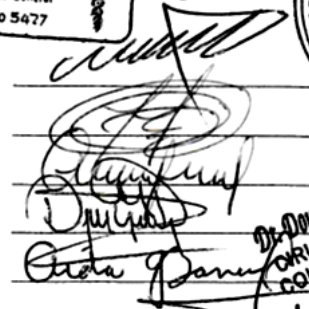
Estudio descriptivo, transversal y retrospectivo realizado en la emergencia de cirugía de adultos de los hospitales: General San Juan de Dios, Roosevelt y General de Accidentes "Ceibal" del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social -IGSS- 2017

Del cual el asesor, co-asesores y la revisora se responsabilizan de la metodología, confiabilidad y validez de los datos, así como de los resultados obtenidos y de la pertinencia de las conclusiones y recomendaciones propuestas.

Asesor: Dr. Mario Napoleón Méndez Rivera
Co-asesores: Dr. Renato Adolfo Meoño Galván
Dr. Miguel Ángel Siguntay Chanás
Dr. Douglas Ernesto Sánchez Montes
Revisora: Dra. Aída Guadalupe Barrera Pérez
Registro de personal: 20030843

Dr. Miguel A. Siguntay Ch.
Maestro en Ciencias Médicas con
Especialidad en Cirugía General
Colegiado 5477

M. Napoleón Méndez R.
Médico y Cirujano
Col. No. 10,210



Dr. Renato Adolfo Meoño G.
Médico y Cirujano
Colegiado No. 15057
Dr. Douglas E. Sánchez
CIRUGIA GENERAL
COLEGIADO 10,247
Aída G. Barrera P.
MSc en Alimentación y Nutrición
Col. 11596

DEDICATORIA

A Dios, por darme sabiduría y fuerzas para concluir esta etapa de mi vida. A mi padre Jorge López, por creer en mí, ser mi apoyo incondicional, mi ejemplo a seguir, por su esfuerzo, amor y consejos. A mi madre María Ester Godoy, por darme la vida, por todo su amor maternal, por creer en mí e inculcarme principios de responsabilidad, disciplina y honestidad. A mi hermano Oswaldo José López, por su amor fraternal, apoyo sincero, por ser mi motivación, aunque no estés físicamente a mi lado, sé que estás celebrando este triunfo desde el cielo. A mis hermanos Marisol, Carlitos y David, por estar conmigo en todo momento. A mis amigos con los que compartí durante mi formación. A Rubí Caseros, por apoyarme desde el inicio de mi carrera, por su afecto, consejos y dedicación hacia mí. A los pacientes, por su confianza y permitirme aprender a través de ellos. A los profesores, por instruirme y compartir conocimientos. A la Dra. Aída Guadalupe Barrera, por apoyarme y guiarme en este último proceso y finalmente agradecer a la gloriosa Universidad de San Carlos de Guatemala.

Jorge Mario Lopez Godoy

Dedico este trabajo principalmente a Dios, por haberme dado la vida y permitirme el haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional. A mi madre Beatriz Tista Elías, por confiar en mí, ser un pilar en mi vida, demostrarme siempre su cariño y apoyo incondicional. A mi padre Carlos Alfredo Camacho Guerra, por los ejemplos de perseverancia y constancia que lo caracterizan y que me ha infundado, el valor mostrado para salir adelante y por su amor. A mi hermana Sinddy Beatriz Camacho Tista, por ser un ejemplo de hermana mayor, por su amor fraternal y apoyo sincero. A mi hermano Carlos Daniel Camacho Tista, por su apoyo incondicional y amor. A Diana Marisol, por su apoyo, afecto y por siempre confiar en mí y a todos mis familiares que me auxiliaron y apoyaron en todo momento, me es imposible nombrarlos a todos. A todos mis amigos por su apoyo incondicional y su comprensión. A la Dra. Aída Guadalupe Barrera por dirigirme y orientarme, por su gran capacidad de trabajo y sus enseñanzas. Y finalmente, a la tricentenaria Universidad de San Carlos de Guatemala, quien fue mi casa de estudios durante todos estos años.

Jürgen Romario Camacho Tista

Principalmente a Dios, quien me guió en el transcurso de estos años y me brindó salud, fuerza y sabiduría para poder alcanzar este momento tan anhelado en mi vida. A mi padre Oseas de la Cruz, por demostrarme su amor y apoyo incondicional, por ser mi mayor motivación y por siempre recordarme que nada es imposible si trabajamos con esfuerzo y dedicación. A mi madre Erika Elías, quien me dio la vida, por su amor, por siempre preocuparse por mí y haberme inculcado principios que me han ayudado a lo largo de este camino. A mis hermanos Vanessa, Nayeli y Fernando, quienes siempre han estado conmigo y me han demostrado su amor incondicional. A mi sobrino Alejandro quien ha sido una fuente de alegría para mi vida. A mis tíos, especialmente Abiel y Sandra, quienes con sus actos de amor y apoyo incondicional, me han demostrado que son mis segundos padres. A mis abuelitos y primos cercanos por siempre creer y confiar en mí. A mis amigos quienes han estado conmigo en las buenas y en las malas. A los buenos profesores que han sido partícipes de mi formación, especialmente a la Dra. Aida Barrera quien con profesionalismo guió esta última etapa de mi formación. Finalmente agradecer a mi casa de estudio, la gloriosa Universidad de San Carlos de Guatemala.

Francisco Oseas de la Cruz Elías

De la responsabilidad del trabajo de graduación:

El autor o autores es o son los únicos responsables de la originalidad, validez científica, de los conceptos y de las opiniones expresadas en el contenido del trabajo de graduación. Su aprobación en manera alguna implica responsabilidad para la Coordinación de Trabajos de Graduación, la Facultad de Ciencias Médicas y para la Universidad de San Carlos de Guatemala. Si se llegara a determinar y comprobar que se incurrió en el delito de plagio u otro tipo de fraude, el trabajo de graduación será anulado y el autor o autores deberá o deberán someterse a las medidas legales y disciplinarias correspondientes, tanto de la Facultad, de la Universidad y otras instancias competentes.

RESUMEN

OBJETIVO: Caracterizar epidemiológica y clínicamente a los pacientes diagnosticados por trauma vascular periférico, ingresados al departamento de emergencia de cirugía de adultos en los hospitales: General San Juan de Dios, Roosevelt y General de Accidentes “El Ceibal” del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social -IGSS-, durante el periodo de enero a diciembre del año 2017.

POBLACIÓN Y MÉTODOS: Se realizó un estudio descriptivo, retrospectivo y transversal revisando el total de expedientes clínicos (N=72); se recopilaron los datos en una boleta digital y posteriormente fueron procesados y analizados en el programa Epi-Info 7.

RESULTADOS: El sexo masculino fue el más afectado 91.67% (66), el rango de edad con mayor frecuencia de trauma fue el de 25 a 39 años 44.44% (32), la herida por arma de fuego fue la principal causa de trauma 61.11% (44), las venas femorales fueron las estructuras vasculares más afectadas 31.75% (20), los accidentes de tránsito causaron la mayoría de amputaciones 53.33% (8), la lesión en los tejidos blandos se asocia con más frecuencia al trauma vascular 52.34% (56), ningún paciente falleció por trauma vascular.

CONCLUSIONES: La mayoría de pacientes ingresados por trauma vascular periférico corresponden al sexo masculino con un rango de edad comprendido entre 25 a 39 años. El mecanismo de acción más frecuente fue la herida por arma de fuego. Los vasos que principalmente se lesionan son las venas femorales. Las amputaciones principalmente fueron causadas por accidentes de tránsito. Los sistemas asociados más afectados fueron tejidos blandos y osteomuscular. No se encontró datos de mortalidad.

Palabras clave: traumatismo, lesiones vasculares, periférico, epidemiología

ÍNDICE

1. INTRODUCCION	1
2. MARCO DE REFERENCIA	3
2.1. Marco de antecedentes	3
2.1.1. A nivel mundial	3
2.1.2. A nivel latinoamericano	4
2.1.3. A nivel nacional	5
2.2. Marco referencial	5
2.2.1. Historia del trauma vascular periférico	5
2.2.2. Epidemiología del trauma vascular periférico	6
2.2.3. Histología de los vasos sanguíneos	8
2.2.3.1. Estructura de los vasos sanguíneos	8
2.2.4. Anatomía vascular periférica	10
2.2.4.1. Arterias del miembro superior	10
2.2.4.2. Venas del miembro superior	11
2.2.4.3. Arterias del miembro inferior	11
2.2.4.4. Venas del miembro inferior	14
2.2.5. Mecanismos de lesión vascular	14
2.2.5.1. Heridas penetrantes	15
2.2.5.2. Heridas no penetrantes	15
2.2.5.3. Lesiones iatrogénicas	15
2.2.6. Tipos de lesión vascular	16
2.2.6.1. Lesiones penetrantes	16
2.2.6.2. Lesiones no penetrantes	16
2.2.7. Fisiopatología	16
2.2.8. Diagnóstico y manifestaciones clínicas	17
2.2.9. Procedimientos diagnósticos de apoyo	19
2.2.10. Tratamiento	21
2.2.10.1. Manejo conservador	21
2.2.10.2. Manejo preoperatorio	21
2.2.10.3. Manejo quirúrgico	23
2.2.10.4. Manejo posoperatorio	27
2.2.11. Complicaciones	28
2.3. Marco teórico	29

2.4.	Marco conceptual	31
2.5.	Marco institucional	32
2.5.1.	Hospital Roosevelt	32
2.5.2.	Hospital General San Juan de Dios	33
2.5.3.	Hospital General de Accidentes “Ceibal”	34
3.	OBJETIVOS	35
4.	POBLACIÓN Y MÉTODOS	37
4.1.	Enfoque y diseño de la investigación	37
4.2.	Unidad de análisis y de información	37
4.2.1.	Unidad de análisis	37
4.2.2.	Unidad de información	37
4.3.	Población y muestra	37
4.3.1.	Población	37
4.4.	Selección de sujetos a estudio	37
4.4.1.	Criterios de selección	37
4.5.	Definición y operacionalización de las variables	38
4.6.	Recolección de datos	44
4.6.1.	Técnicas	44
4.6.2.	Procesos	44
4.6.3.	Instrumentos	45
4.7.	Procesamiento y análisis de datos	45
4.7.1.	Procesamiento de datos	45
4.7.2.	Análisis de datos	57
4.8.	Alcances y límites de la investigación	59
4.9.	Aspectos éticos de la investigación	59
5.	RESULTADOS	61
6.	DISCUSIÓN	69
7.	CONCLUSIONES	77
8.	RECOMENDACIONES	79
9.	APORTES	81
10.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	83
11.	ANEXOS	89

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 4.1. Definición y operacionalización de variable	38
Tabla 4.2.a. Listado de variables con códigos asignados	49
Tabla 4.2.b. Listado de variables con códigos asignados	50
Tabla 4.2.c. Listado de variables con códigos asignados	51
Tabla 4.2.d. Listado de variables con códigos asignados	52
Tabla 4.2.e. Listado de variables con códigos asignados	53
Tabla 4.2.f. Listado de variables con códigos asignados	54
Tabla 4.2.g. Listado de variables con códigos asignados	55
Tabla 4.2.h. Listado de variables con códigos asignados	56
Tabla 4.2.i. Listado de variables con códigos asignados	57
Tabla 5.1. Caracterización epidemiológica de pacientes con trauma vascular periférico	62
Tabla 5.2.a. Caracterización clínica de pacientes con trauma vascular periférico	64
Tabla 5.2.b. Caracterización clínica de pacientes con trauma vascular periférico	66
Tabla 5.3. Proporción de pacientes con trauma vascular periférico según la totalidad de pacientes ingresados por todas las patologías y los ingresados por traumatismo	67
Tabla 5.4. Frecuencia de pacientes ingresados por traumatismo vascular periférico como diagnostico exclusivo atendidos en la emergencia.	67
Tabla 5.5. Proporción de amputación según el vaso lesionado en pacientes con trauma vascular periférico.	68
Tabla 11.1. Distribución de pacientes con trauma vascular periférico por edad	94
Tabla 11.2.a. Caracterización epidemiológica de pacientes con trauma vascular periférico.	94
Tabla 11.2.b. Caracterización epidemiológica de pacientes con trauma vascular periférico	95
Tabla 11.3. Caracterización de mecanismo de lesión vascular por hospital.	95
Tabla 11.4.a. Caracterización clínica de pacientes con trauma vascular periférico	96
Tabla 11.4.b. Vasos lesionados en los pacientes con trauma vascular periférico	96
Tabla 11.5. Proporción de amputaciones por mecanismo de lesión en pacientes con trauma vascular periférico	97

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Flujograma 5.1. Expedientes de pacientes con trauma vascular periférico atendidos en los hospitales de estudio durante el año 2017	61
Gráfica 5.1. Día de ingreso de los pacientes con trauma vascular periférico	62
Gráfica 5.2. Mes de ingreso de los pacientes con trauma vascular periférico	63
Gráfica 5.3. Periodo del día en el que ocurrió el traumatismo vascular periférico	63
Gráfica 5.4. Vasos afectados en los pacientes con trauma vascular periférico	65
Gráfica 5.5. Proporción de amputaciones por mecanismo de lesión en pacientes con trauma vascular periférico	68

1. INTRODUCCIÓN

El trauma se define como una lesión o alteración estructural, la cual tiene como resultado un desequilibrio fisiológico, resultado de la exposición a un estímulo externo.¹ La lesión vascular resulta de la diseminación de la energía en el tejido circundante, la onda expansiva, la fragmentación del proyectil o del hueso.²

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) ocurren más de cinco millones de muertes al año por traumatismo. Poco más del 90% de estas muertes tiene lugar en países con bajos y medios ingresos ya que los sistemas de salud están menos preparados para el manejo de estos casos o no suelen aplicarse medidas de prevención³ En estos países, los traumatismos representan aproximadamente la tercera parte del número de pacientes graves y entre el 30% y el 86% de todas las hospitalizaciones por lesiones; la mayoría de esas hospitalizaciones se deben a traumatismos por accidentes de tráfico.⁴

En países como Guatemala y Venezuela la tasa de homicidios muestra un creciente aumento.⁵ Según registros de la Policía Nacional Civil (PNC), en los últimos 5 años ha aumentado el número de heridos por arma de fuego, arma blanca y accidentes de tránsito.⁶ Muchos de los que sobreviven a los actos de la violencia, las colisiones en las vías de tránsito u otras causas de traumatismo quedan con discapacidades temporales o permanentes: a nivel mundial, un 16% de todas las discapacidades se deben a traumatismos.⁵

Además del costo emocional que sufren los afectados, los traumatismos y la violencia causan también cuantiosas pérdidas económicas a sus víctimas, a sus familiares y al país. Esas pérdidas se deben al costo de los tratamientos y a la menor o nula productividad de las personas discapacitadas a causa de los traumatismos, así como de los familiares que deben tomarse tiempo libre para atenderles.⁵ Además, son causa de mortalidad que afecta sobre todo a la población económicamente activa.³

Los traumatismos de extremidades representan el 80% de todos los traumas vasculares, localizándose alrededor del 30% en las extremidades superiores.⁷ El 50 a 60% de las lesiones ocurren en la arteria femoral o poplítea y 30% en la arteria braquial.⁸ La principal etiología es el trauma penetrante, se describe además un aumento exponencial del trauma iatrogénico.⁹ En Latinoamérica el trauma vascular periférico constituye entre el 0.65 al 1.14% de todos los traumas, las extremidades son la parte del cuerpo más afectada con una leve predominancia de las inferiores.²

En 1993, en Guatemala se realizó un estudio sobre el manejo quirúrgico del trauma vascular en el Hospital Roosevelt; allí se encontró que los más afectados son las personas jóvenes de sexo masculino, el agente hiriente más frecuente fue el arma de fuego; también se reportó una mortalidad del 6.8%.¹⁰ En el año 2012 se realizó un estudio sobre la epidemiología del trauma vascular periférico en tres hospitales de referencia nacional de Guatemala, coincide en las armas de fuego como principal causa de la lesión vascular, afecta principalmente a personas jóvenes de sexo masculino, además se encontró una mortalidad del 21.74%.¹¹

Este tipo de trauma provoca serios inconvenientes para el paciente, tales como hipovolemia por hemorragia, mala perfusión en tejidos, además de potenciales secuelas de índole funcional a largo plazo, miembro letal, e inclusive la muerte.¹²⁻¹³ El trauma vascular periférico tiene un efecto socioeconómico ya que produce incapacidad, además en los países de bajos ingresos se cuenta con sistemas poco desarrollados de cuidados y rehabilitación postraumáticos y con una estructura de bienestar social deficiente o inexistente.²

Dado lo expuesto anteriormente, surgió la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuáles son las características epidemiológicas y clínicas de los pacientes diagnosticados por trauma vascular periférico ingresados al departamento de la emergencia de cirugía de adultos de los hospitales: General San Juan de Dios, Roosevelt y General de Accidentes “Ceibal” del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social –IGSS- durante el periodo enero a diciembre del 2017? Para responder a esta pregunta se diseñó un estudio descriptivo y transversal que tomó la totalidad de pacientes que sufrieron trauma vascular periférico y se procedió a condensar en boletas de recolección de datos las características epidemiológicas que se consideraron más importantes como: hospital que atendió al paciente, edad, sexo, estado civil, mes, día, período del día, mes y las características clínicas más importantes tales como: mecanismo de acción de la lesión, tipo de lesión, signos clínicos duros y blandos, estudios diagnósticos realizados, tipo de tratamiento, amputación, amputación por vaso lesionado y por mecanismo de acción, método de reparación y mortalidad.

En Guatemala las causas penetrantes y no penetrantes de trauma vascular periférico van en creciente aumento.⁵ Caracterizar a estas víctimas tanto clínica y epidemiológicamente proporcionará una base de datos actualizada y específica de la población y del manejo brindado en los hospitales de estudio. Dicha base de datos permitirá el surgimiento de futuras investigaciones que establezcan pautas para el abordaje adecuando tanto a nivel prehospitalario como hospitalario, reduciendo así las tasas de mortalidad y morbilidad, además de los costos de rehabilitación e incapacidad, beneficiando a las víctimas, a su familia y al país.

2. MARCO DE REFERENCIA

2.1. Marco de antecedentes

En el mes de febrero del año 2018 se procedió a realizar una búsqueda avanzada de información en los principales buscadores médicos como: PubMed, BIREME, HINARI y ELSEVIER, utilizando las palabras clave en español “Trauma”, “Vascular”, “periférico”; y en inglés: “Peripheral”, “Vascular”, “Traumatism” dónde se evidenció la falta de información existente en nuestro medio, se encontraron diversos estudios en países como China, Irak, Colombia y Estados Unidos y ninguno en Guatemala. También se realizó una búsqueda de tesis realizadas en Guatemala sobre el tema, encontrándose un total de tres realizadas por la Universidad de San Carlos de Guatemala.

2.1.1. A nivel mundial

En el año 2014 se realizó un estudio de tipo prospectivo en Sudáfrica, en el cual se tomó a todos los pacientes que habían sufrido traumatismo vascular cerrado durante un período de 6 años (abril de 2007 a marzo de 2013); los pacientes se identificaron a partir de una base de datos recopilada prospectivamente en la Unidad de Trauma de un hospital sudafricano. De 1.033 pacientes que sufrieron politraumatismo cerrado, 61 (5,9%) sufrieron un total de 67 lesiones vasculares contusas. Las colisiones de vehículos de motor representaron el 92% de las lesiones, la reparación endovascular se empleó en 12 pacientes. La tasa de amputación total fue del 48%. Hubo 17 (28.3%) muertes, de las cuales 11 (64.7%) fueron directamente atribuibles a la lesión vascular.¹⁴

En el año 2014 se realizó un estudio tipo retrospectivo en China, en el cual se evaluaron 387 registros médicos de pacientes con lesiones vasculares, en un periodo comprendido entre enero de 2000 a diciembre del año 2012, se evaluaron datos epidemiológicos, mecanismo de acción de la lesión, sitio de amputación con más predominio, las lesiones vasculares ocurrieron con mayor frecuencia en pacientes de 19-50 años (73%), secundarios a traumatismos (63%) y en extremidades (84%). La amputación fue más común en la lesión de la arteria poplítea (52.6%); un diagnóstico o tratamiento inadecuado o una anastomosis vascular deficiente condujeron a la amputación en 17 casos.¹⁵

En la provincia de Sulaimani, Iraq en el año 2015 se realizó un estudio de cohortes prospectivo para determinar el manejo y resultado de las lesiones vasculares periféricas en un centro de atención terciario (con deficiencias de recursos), con seguimiento en el periodo de 1 año (agosto 2013 – agosto 2014). De un total de 1377 ingresos por trauma, un 3.4% correspondían a lesiones vasculares (47 pacientes), 87% del sexo masculino y 12.8% del sexo femenino. El rango de edad es de 2 a 60 años, con una edad media de 24.8 años. El tiempo medio de intervalo entre el accidente y la intervención fue de 7.2 horas. El mecanismo de trauma más común fue provocado por arma de fuego (51%), seguido de explosión (21%), en menor proporción las lesiones provocadas por arma cortante (14.9%) y trauma contundente (6.4%). Durante 3 a 6 meses de seguimiento postoperatorio, en más de la mitad de los casos, las extremidades recuperaron la función normal. Las lesiones en los vasos periféricos tienen el potencial de causar morbilidad y mortalidad, si no son reconocidas y tratadas con prontitud; este estudio concluye en que el examen físico y la detección de signos duros y signos blandos son fundamentales para el diagnóstico de lesiones vasculares sin dejar atrás las ayudas como el ultrasonido Doppler.¹⁶

2.1.2. A nivel latinoamericano

En el año 2014 fue publicado un estudio de tipo retrospectivo realizado en el Hospital Metropolitano de Emergencias en el estado de Pará, Brasil; en un periodo de 2 años (febrero 2011 – febrero 2013) se evaluaron datos demográficos, mecanismo de trauma y ubicación anatómica del trauma, de pacientes víctimas de trauma vascular. Luego de valorar los casos y aplicar criterios de inclusión y exclusión se trabajó con un total de 173 pacientes, los cuales fueron sometidos a procedimientos quirúrgicos, predominando el sexo masculino (95.95%), la edad de los implicados osciló entre los 8 a 70 años con una media de 28.92 años, el mecanismo de trauma más frecuente fue la herida por arma de fuego (47.40%), seguido por herida con arma cortante (41.04%), una minoría fue por accidente de tránsito y caídas desde una altura considerable. En resumen, las lesiones vasculares más frecuentes se ven implicadas en población de edad joven y económicamente productivas, y es el sexo masculino el que mayor porcentaje de este tipo de trauma presenta.¹⁷

En Colombia, en el año 2016 se realizó la caracterización del trauma vascular periférico en el Hospital de Kennedy, donde se encontró que de 1267 pacientes que consultaron por trauma, 32 cursaron con trauma vascular, el 0.3% de ellos ameritó tratamiento quirúrgico, la mayoría de sexo masculino (84%) con 24 años de edad en promedio, el 72% fue por herida por arma blanca, las extremidades superiores fueron las más afectadas (41%), siguiéndole en cuello y miembros inferiores con un 28%; solo se amputó a una persona y no hubo mortalidad.¹⁸

2.1.3. A nivel nacional

En 1993 se realizó una tesis para investigar sobre el manejo quirúrgico del trauma vascular periférico en pacientes del Hospital Roosevelt atendidos entre 1982 a 1992, tomando en cuenta solo a pacientes mayores de 12 años y que necesitaron tratamiento quirúrgico, se analizaron un total de 180 casos; se concluye que el grupo más afectado fue el masculino de 22 a 26 años de edad, el agente hiriente más frecuente fue el arma de fuego, la arteria femoral presentó la incidencia más alta, la mayoría de lesiones fue de tipo sección total (66%), el diagnóstico fue clínico (72%), la reparación fue mayor de tipo anastomosis termino terminal (39%), la mayoría presentó buena evolución (67%), las complicaciones fueron de tipo infeccioso, la mortalidad fue del 6.8%.¹⁰

En el 2012 se realizó una caracterización epidemiológica del paciente con trauma vascular periférico en los hospitales General San Juan de Dios, Roosevelt y general de Accidentes “El Ceibal” del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social en el período 2007 a 2011; se revisaron un total de 368 expedientes, se encontró que los más afectados fueron del sexo masculino (89.67%), entre los 20 y 29 años de edad (37.5%), procedentes de la Ciudad de Guatemala (70.65%); el miembro inferior fue el más afectado (64.06%), el agente hiriente más común fue el arma de fuego (74.46%), se amputó al 9.78% de los pacientes con complicaciones como hemorragia y trombosis, y la estancia hospitalaria de 15 días en promedio con una mortalidad del 21.74%.¹¹

En un estudio realizado en el 2012 sobre la lesión vascular periférica por arma de fuego o arma blanca en el Hospital General San Juan de Dios de enero 2009 a marzo 2010, se revisó un total de 30 expedientes clínicos de pacientes que presentaron signos clínicos o radiológicos de lesión vascular. Se encontró que el grupo etario más afectado fue de los 15 a 24 años (53%), observándose un descenso conforme aumenta la edad. El 86% eran hombres, 76.6% procedentes de la ciudad capital. El 90% presentó lesión por proyectil de arma de fuego, la extremidad inferior izquierda, que fue la más afectada (33.3%), la arteria femoral presentó el mayor número de casos (46.6); se concluyó que los vasos más afectados por heridas por arma de fuego o blanca en extremidades fue la arteria femoral, tanto izquierda como derecha.¹⁹

2.2. Marco referencial

2.2.1. Historia del trauma vascular periférico

En el año 1894 fallece el presidente de Francia: Sadi Carnot por una lesión en la vena cava, entonces a los 21 años, Alexis Carrel, siendo interno de medicina se interesó por la cirugía vascular, llegándosele a considerar el padre de la Cirugía Vascular. En 1902 describió las técnicas para

anastomosis vascular, sin embargo, no se pusieron en práctica. Desde entonces la cirugía vascular fallaba por problemas con la hemostasia, infección y anestesia.^{11,20}

La primera reparación vascular fue realizada por Hallowell hace aproximadamente dos siglos.^{11,12,20} El manejo de las lesiones vasculares experimentó cambios a mediados del siglo XX en relación con los conflictos bélicos. Por ejemplo, la ligadura de la arteria lesionada era el tratamiento de elección antes de la Segunda Guerra Mundial, describiéndose por DeBakey y Simeone en 1947 un 49% de amputaciones en comparación con la Primera Guerra Mundial con un 16.4% ya que muchos pacientes con trauma arterial fallecían en el campo de batalla porque el tiempo de rescate era mayor a 24 horas.¹⁹⁻²¹

Debido al advenimiento de los antibióticos, los avances quirúrgicos vasculares y el tiempo de evacuación más corto, la reparación de los vasos lesionados se hizo más común. Es así como en la Guerra de Corea la amputación disminuyó a un 13% entre 227 casos de reparación vascular.^{19,20}

Sin embargo, fue en la guerra de Vietnam cuando se optimiza el manejo del trauma vascular. En 1970, el Dr. Norman Rich publicó su experiencia en 1000 lesiones vasculares, de ellas el 98.5% se intentó reparar, resultando en un 13.5% de amputaciones. Este resultado es similar a la Guerra de Corea, pero debemos tomar en cuenta que en la Guerra de Vietnam el uso de armas de alta velocidad y minas aumentó con el consiguiente daño vascular. El tiempo promedio de evacuación fue de 65 minutos en helicóptero, lo cual fue de mucha contribución para el manejo oportuno de los heridos.²⁰

Los aportes a la cirugía vascular desde entonces provienen de las urgencias del sector civil. El incremento de lesiones vasculares iatrogénicas tiene relación con el aumento de procedimientos intravasculares, tomando importancia también el trauma cerrado ya que se atribuye principalmente a los accidentes de tránsito.²⁰

2.2.2. Epidemiología del trauma vascular periférico

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), se producen más de cinco millones de muertes al año por traumatismo alrededor del mundo y constituían en 1990 más del 15% de los problemas de salud en el mundo y que aumentará hasta el 20% para el 2020. Más del 90% de estas muertes se producen en países con bajos y medios ingresos ya que los sistemas de salud están menos preparados para el manejo de estos casos.³

El trauma vascular compromete principalmente las extremidades, siendo la arteria femoral superficial la más lesionada, ya que es la parte más expuesta de nuestro cuerpo. De las lesiones vasculares en la segunda guerra mundial el 66% correspondieron a las extremidades y de éstas el 97.5% correspondió a las extremidades inferiores. Algo similar sucedió en la Primera Guerra Mundial, Corea y Vietnam donde el 93.7% ocurrieron en las extremidades ²⁰

El trauma penetrante es la causa de la mayoría de lesiones vasculares. En tiempos de guerra solo el 1% es por trauma cerrado, en cambio en el trauma civil corresponde a un 10% al 15%. ²⁰ En Estados Unidos en el área urbana el 75% al 80% del trauma vascular periférico es causado por trauma penetrante. Aproximadamente el 50% de estos corresponden a armas de fuego de baja velocidad y energía, es mucho más común en ciudades donde es fácil obtenerlas. Las heridas por escopeta que se asocian a fracturas, dislocaciones, lesiones por aplastamiento son del 5% al 25%, las cuales deben ser tratadas. ⁸

Las lesiones iatrogénicas juegan un papel importante en la causalidad, Mattox describió que en la población de Houston entre 1958 y 1988 un aumento del trauma cardiovascular en esta población, siendo los procedimientos como la cateterización cardíaca, angiografías y procedimientos quirúrgicos responsables de lesión de las arterias femoral y braquial. ^{19,22.}

En Latinoamérica el trauma vascular periférico constituye entre el 0.65 al 1.14% de todos los traumas. En donde las extremidades son la parte del cuerpo más afectada con una leve predominancia de las inferiores. ²

Según informes de la Policía Nacional Civil (PNC), en Guatemala los hechos delictivos en los últimos 7 años son principalmente cometidos por arma de fuego, de estos el más afectado es el sexo masculino. Le sigue los hechos de tránsito y el arma blanca. En el año 2012 se reportan 837 personas heridas por arma de fuego, sin embargo, en los siguientes años se reportaron cifras arriba de 4,000. Los heridos por arma blanca también han ido en aumento, en 2012 se reportaron 423 y para el año 2015 fueron 1492 personas. ⁶

En el año 2012 Quiroz y colaboradores documentaron a 368 pacientes atendidos en los hospitales General San Juan de Dios, Guatemala, Roosevelt, General de Accidentes "El Ceibal" del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social del año 2007 al 2011, en el que describen que el sexo masculino fue el más afectado con el 89.67%, las edades de 20 a 29 años con 37.5%, siendo el mecanismo de acción más frecuente el penetrante con 89.95%, donde el arma de fuego fue la más

común con un 76.46%. La lesión transeccional es la de mayor frecuencia tanto en arteria como vena; la ausencia de pulso fue el signo duro más frecuente, mientras que el trayecto vascular para los signos blandos. El 41.3% se le realizaron estudios complementarios. El vaso lesionado más frecuente fueron la arteria y vena femoral superficial. El tratamiento quirúrgico arterial más practicado fue el injerto autólogo con un 46.21% y para las lesiones venosas fue la ligadura con un 66.87%. El 47.55% presentaron complicaciones principalmente hemorragia. Se reportó un 21.74% de mortalidad. ¹¹

El transporte rápido y efectivo, así como la mejoría del cuidado prehospitalario, la colocación de derivaciones intravasculares para disminuir el tiempo de isquemia caliente, las técnicas mejoradas para proporcionar cobertura de tejidos blandos, las nuevas y mejores suturas, el uso de fasciotomía ha dado como resultado menores tasas de amputación. ^{11,19,21}

2.2.3. Histología de los vasos sanguíneos

El sistema de vasos sanguíneos está formado por el corazón y los vasos sanguíneos. El corazón bombea la sangre a las arterias, que la distribuyen a todos los órganos al dominio microvascular, donde la sangre de los capilares es recogida por las vénulas. Es acá donde se da el intercambio de gases, sales, agua y metabolitos. Las venas transportan la sangre de regreso al corazón. Los vasos sanguíneos conforman dos circulaciones, la circulación pulmonar que transporta sangre hacia los pulmones y de regreso al corazón y la circulación sistémica hacia todos los demás tejidos del cuerpo y de regreso al corazón. El aparato circulatorio se divide en macrovascular, que se compone del corazón y todos los vasos visibles a simple vista, mientras que el microvascular lo conforman las arteriolas, capilares y vénulas que sólo son visibles con el microscopio. ²³

2.2.3.1. Estructura de los vasos sanguíneos

2.2.3.1.1. Arterias

Generalmente presentan la siguiente composición:

- Túnica íntima: posee una única capa de células endoteliales, en ocasiones rodeadas de tejido conectivo subendotelial.
- Túnica media: posee una disposición concéntrica de tejido conectivo y células musculares lisas.
- Túnica adventicia: es un revestimiento externo de tejido conectivo, que se continua con tejido conectivo circundante.

La pared arterial es fuerte y contiene cantidades importantes de musculatura lisa y componentes elásticos. Se caracteriza porque una membrana elástica interna separa la túnica media y una lámina elástica externa, menos definida, separa la túnica media de la adventicia.²²

Existe una continua gradación en cuanto al diámetro y las características de la pared vascular por lo que se clasifican según su tamaño, el componente de la túnica media y su función principal en: arterias elásticas, arterias musculares y arteriolas.^{11,23}

a. Arterias elásticas

Tienen paredes que poseen muchas capas fenestradas de elastina en su túnica media, tales como la arteria pulmonar, la aorta, la braquiocefálica, subclavia, carótida común e ilíaca común.^{11,21}

b. Arterias musculares o de distribución

Las arterias elásticas gradualmente van dando lugar a ramas laterales en las que las paredes contienen menos elastina y más musculo liso, en estas se incluyen las arterias braquiales, femorales, radiales, poplíteas y sus ramas.^{11,23}

c. Arterias de transición y arterias especializadas

Las regiones de transición entre arterias elásticas y musculares se llaman de tipo mixto, por ejemplo, la arteria carótida externa, la axilar y la ilíaca primitiva. Se incluyen las arterias viscerales que nacen de la aorta abdominal. La túnica media puede estar conformada por dos capas, una muscular interna y una capa externa constituida por láminas elásticas.^{11,23}

2.2.3.1.2. Venas

Conducen la sangre de vuelta al corazón, generalmente acompañan a las arterias, pero tienen mayor diámetro. Estas drenan la sangre de la zona irrigada por la arteria. Las venas poseen paredes más delgadas que las arterias del mismo tamaño. La presión hidrostática es mayor en las extremidades inferiores. La pared contiene más tejido conectivo y son ricas en tejido elástico.

La pared venosa se compone de las mismas tres capas de las arterias, las tunicas intima, media y adventicia, pero carece de láminas elásticas interna y externa y sus límites entre capas es menos nítida. Se diferencian tres tipos de venas: venas de pequeño, mediano y gran calibre. Sin embargo, no siempre guarda una íntima relación con el diámetro del vaso, razón por la que esta subdivisión no es del todo satisfactoria ya que pueden mostrar diferencias en la estructura de su pared en diferentes partes de su longitud.²³

2.2.4. Anatomía vascular periférica

2.2.4.1. Arterias del miembro superior

a. Arteria axilar

Inicia en el borde lateral de la primera costilla como continuación de la arteria subclavia, y termina en el borde inferior del redondo mayor. Da origen a seis ramas colaterales:

- Arteria torácica superior
- Arteria toracoacromial
- Arteria torácica lateral
- Arteria subescapular
- Arteria circunfleja humeral posterior
- Arteria circunfleja humeral anterior

b. Arteria braquial

Situada en la región anterior del brazo y el codo. Se extiende desde el borde inferior del musculo pectoral mayor, es continuación de la arteria axilar, hasta la parte media de la fosa del codo donde se dividen en arteria radial y arteria cubital. Da origen a colaterales musculares y cinco ramas principales:

- Rama deltoidea
- Arteria nutricia del humero
- Arteria braquial profunda
- Arteria cubital superior
- Arteria colateral cubital inferior.

c. Arterial radial

Es la rama de la bifurcación lateral de la arteria braquial, la arteria radial se anastomosa con la rama palmar profunda de la arteria cubital; formando el arco palmar profundo. Da origen a un gran número de pequeñas colaterales destinadas al radio, a los músculos cercanos y a los tegumentos de la región lateral del antebrazo. Sus ramas colaterales más importantes son:

- Arteria recurrente radial
- Arteria de la rama palmar del carpo
- Arteria de la rama superficial
- Arteria principal del pulgar
- Arteria de la rama dorsal del carpo
- Arteria metacarpiana dorsal del primer espacio interóseo del metacarpo.

d. Arteria cubital

Es más voluminosa que la arteria radial y es rama de bifurcación medial de la arteria braquial. Da forma al arco palmar superficial. Sus ramas colaterales principales son:

- Arteria recurrente cubital
- Arteria interósea común
- Rama dorsal del carpo
- Rama palmar profunda
- Rama anastomótica con el arco palmar profundo

2.2.4.2. Venas del miembro superior

a. Venas profundas

Acompañan a las arterias, son dos por cada arteria y adoptan su mismo nombre, dos venas radiales y dos venas cubitales. Solo la arteria axilar se halla acompañada de un único tronco venoso, la vena Axilar. Esta vena está formada por las dos venas satélites de la arteria braquial.

b. Venas superficiales

- Venas superficiales de las manos y de los dedos:
 - Venas dorsales
 - Venas palmares
- Venas superficiales del antebrazo y de la fosa del codo:
 - Vena cefálica del antebrazo
 - Vena basílica del antebrazo
 - Vena cefálica accesoria
 - Vena mediana del antebrazo.
- Venas superficiales del brazo:
 - Vena basílica
 - Vena cefálica ²⁵

2.2.4.3. Arterias del miembro inferior

a. Arteria ilíaca interna

La arteria ilíaca interna es la rama de la bifurcación medial de la arteria ilíaca común. Esta rama se divide en tres grupos:

- Ramas viscerales
- Ramas parietales intrapélvicas
- Ramas parietales extrapélvicas

Tanto las ramas viscerales y parietales intrapélvicas, terminan en los órganos de la cavidad pélvica y se distribuyen en las paredes de la pelvis respectivamente. Solamente las ramas parietales extrapélvicas emergen de la cavidad pélvica y contribuyen a la vascularización del miembro inferior. Las ramas extrapélvicas son:

- Arteria obturatriz
- Arteria glútea superior
- Arteria glútea inferior
- Arteria pudenda interna

b. Arteria femoral

Es continuación de la arteria iliaca externa. Proporciona seis ramas colaterales:

- Arteria femoral común
 - Arteria epigástrica superficial
 - Arteria circunfleja iliaca superficial
 - Arteria pudenda externa superficial
 - Arteria pudenda externa profunda
- Arteria femoral profunda
 - Arteria del cuádriceps femoral
 - Arteria circunfleja femoral lateral
 - Arteria circunfleja femoral medial
 - Arterias perforantes
- Arteria descendente de la rodilla

c. Arteria poplítea

Es continuación de la arteria femoral, esta a su vez se divide en arteria tibial anterior y arteria tibial posterior. Proporciona numerosas ramas colaterales, que son:

- Dos arterias superiores de la rodilla: lateral y medial
- Una arteria media de la rodilla
- Dos arterias inferiores de la rodilla: lateral y medial que dan origen a la red rotuliana
- Dos arterias musculares denominadas arterias surales: lateral y medial.

d. Arteria tibial anterior

Es rama de la bifurcación anterior es la rama de la bifurcación anterior de la arteria poplítea.

Proporciona numerosas ramas musculares, así como cinco ramas principales:

- Arteria recurrente tibial posterior
- Arteria recurrente tibial anterior
- Arteria recurrente peronéa anterior
- Arteria maleolar anterior medial
- Arteria maleolar anterior lateral.

e. Tronco tibioperoné

Entre la porción de la arteria tibial posterior entre el origen de la arteria tibial anterior y la arteria peronéa, esta es variable y puede estar ausente. Presenta dos ramas colaterales:

- Arteria recurrente tibial media
- Arteria nutricia de la tibia

f. Arteria peronéa

Se origina lateralmente a la arteria tibial posterior. Sus ramas colaterales son:

- Numerosas pequeñas ramas musculares
- Arteria nutricia del peroné
- Rama anastomótica transversal o rama comunicante

Ramas terminales:

- Rama perforante
- Peroné posterior

g. Arteria tibial posterior

Se origina inferiormente al origen de la arteria de la arteria tibial anterior. Suministra cuatro ramas colaterales:

- Ramas musculares
- Una rama anastomótica
- Una rama maleolar media
- Ramas calcáneos.

2.2.4.4. Venas del miembro inferior

a. Venas tributarias de la vena Iliaca Interna

- Vena obturatriz
- Vena glútea superior
- Vena glútea inferior
- Vena pudenda interna

2.2.4.5. Venas tributarias de la vena iliaca externa

- Vena profunda del miembro inferior
 - Vena tibioperonéa
 - Vena poplítea
 - Vena femoral
- Venas superficiales del miembro inferior
 - Red venosa del pie
 - Vena safena mayor
 - Vena safena menor ²⁴

2.2.5. Mecanismo de lesión vascular

A lo largo de la historia las causas de trauma vascular periférico han variado en relación a la época, en la Segunda Guerra Mundial las armas de fuego y las minas terrestres fueron las principales. Sin embargo, en Estados Unidos a partir de la mitad del siglo XX aumentan los accidentes de tránsito debido a la necesidad de transporte a alta velocidad. En poblaciones en las que es fácil adquirir armas de fuego y con altos índices de violencia predominan las heridas penetrantes por arma de fuego. ^{8,19,20}

Estudios realizados en Guatemala han documentado que las principales causas de trauma vascular periférico son por arma de fuego, seguido de accidentes de tránsito y por heridas por arma blanca. ^{10,11,19}. Lo cual se relaciona con los informes de la Policía Nacional Civil sobre las causas de lesiones en hechos violentos, donde las heridas por arma de fuego han predominado en los últimos 7 años. ⁶ El uso de procedimientos diagnósticos y terapéuticos de carácter invasor también han tenido efecto en la incidencia de la lesión vascular. Las causas más comunes de lesión vascular son:

2.2.5.1. Heridas penetrantes

Entre estas se incluyen las producidas por arma de fuego, cuya severidad depende de la velocidad del proyectil. Los de alta velocidad producen destrucción masiva de tejidos, presentando extenso trauma músculo-esquelético asociado. La lesión resulta de la diseminación de la energía en el tejido circundante, la onda expansiva, la fragmentación del proyectil o del hueso. El efecto cavitacional resultante del trauma directo lesiona la íntima y origina trombosis en sitios distantes al lugar del impacto. Los proyectiles de baja velocidad producen daño importante pero menos severo.

2,20,26

Las heridas penetrantes por arma blanca o fragmentos de vidrio y metal tienden a ser nítido, lo que facilita la reparación vascular. También varios patrones de fracturas y luxaciones pueden producir lesión vascular. Por ejemplo, la luxación de rodilla se asocia a disrupción de la arteria poplítea.²

2.2.5.2. Heridas no penetrantes

Es menos frecuente, pero su pronóstico es más serio, la lesión es por aplastamiento y el diagnóstico tiende a ser más tardío. Se produce cuando un vaso es comprimido contra una estructura ósea o cuando un hueso fracturado comprime, sin romperlo.²⁰

El traumatismo no penetrante produce rotura de la pared arterial, que varía en gravedad desde pequeños colgajos de la íntima a una lesión transmural extensa con extravasación o trombosis. La lesión por desaceleración produce deformación de la pared arterial. En un vaso pequeño se produce rotura de la íntima y la posterior trombosis, mientras que en un vaso de gran tamaño se produce lesión de todo el grosor del vaso, de modo que solo la túnica adventicia cubre temporalmente la brecha.²⁶

2.2.5.3. Lesiones iatrogénicas

Debido al incremento de pacientes sometidos a procedimientos como arteriografía, cateterismo cardíaco, instalación de vías centrales para diagnóstico y/o terapia, el trauma vascular ha aumentado ya que estos procedimientos involucran comúnmente a la arteria femoral y menos frecuentemente la humeral como ruta de acceso. El riesgo está en relación directa con el diámetro del dispositivo insertado. ^{2,20,27-30}

2.2.6. Tipos de lesión vascular

Se clasifican dependiendo el agente causal y la intensidad del trauma

2.2.6.1. Lesiones penetrantes

- Laceración: es un desgarro o ruptura parcial de un vaso, con mayor o menor pérdida de sustancia. Hay una herida lateral, más extensa y con mayor compromiso de las capas vasculares. Se observa en heridas por bala, arma blanca, vidrios, fragmentos metálicos o esquirlas óseas. Esta es una de las lesiones vasculares más frecuentes.
- Transección: es la perdida completa de la continuidad de un vaso y se suele acompañar de retracción de sus extremos.
- Perforación: son lesiones puntiformes producidas por objetos de pequeño calibre, frecuentemente existe una perforación completa del vaso con herida de entrada y salida.
- Fistula arteriovenosa: se produce una derivación del flujo arterial al venoso debido a que la lesión involucra tanto arteria como vena paralela a ella y no se repara inmediatamente.
- Aneurismas falsos: también llamados pseudoaneurismas. Se producen al haber lesión arterial con salida hacia el exterior, donde se forma un hematoma cuyas paredes están formadas por tejidos circundantes.

2.2.6.2. Lesiones no penetrantes

- Espasmo segmentario: es una vasoconstricción refleja, segmentaria y reversible producida por trauma menor.
- Lesión de la íntima: es la disrupción de la íntima que se produce por un trauma severo que no logra romper la pared de un vaso. Esta disrupción acaba propasándose a la luz vascular obstruyendo el flujo sanguíneo, causando trombosis completa del vaso. En cirugía el vaso luce normal, excepto por una decoloración azulosa en el sitio correspondiente a la disección de la íntima. ^{20,26-28}

2.2.7. Fisiopatología

La isquemia completa o parcial se produce por la interrupción del suministro de oxígeno y la acumulación de metabolitos tóxicos. El agotamiento de la energía inicia trastornos celulares funcionales y estructurales que activan las respuestas inflamatorias. Durante la reperusión ocurre la mayoría de lesiones. La lesión por reperusión se debe a la activación de neutrófilos, a la infiltración de tejido isquémico y al daño endotelial, los cuales conducen a la formación de edema, trombosis microvascular y necrosis irreversible del tejido. Durante la isquemia las células endoteliales se desempeñan como enzimas metabólicas que producen radicales libres que son responsables de la activación de neutrófilos.

Los neutrófilos activados aumentan la actividad de la molécula de adhesión celular que produce lesión endotelial, conduciendo al aumento de la permeabilidad vascular, con inflamación celular, edema y cambios en el tono vasomotor por una liberación disminuida de óxido nítrico. Los neutrófilos se unen a las regiones comprometidas y el aumento del tono vasomotor puede detener el flujo. Un breve periodo de isquemia no causa lesión primaria o activación de la respuesta inflamatoria patológica, sin embargo, si es prolongada resulta en lesión tisular amplia y extendida por el agotamiento de la energía y el daño por reperfusión. ^{2,12}

El daño celular y mitocondrial irreversible, la incapacidad de generar trifosfato de adenosina y el grado variable de necrosis tisular ocurren en un umbral isquémico neuromuscular en la extremidad de menos de 5 horas y es menor (menos de 3 horas) en el shock hemorrágico. ¹²

2.2.8. Diagnóstico y manifestaciones clínicas

Las lesiones vasculares pueden presentar una amplia gama de manifestaciones clínicas que van desde shock hemorrágico grave hasta hallazgos sutiles como suplo asintomático. En las extremidades habitualmente solo causan shock hemorrágico si se produce hemorragia externa importante. ²⁶

El diagnóstico es eminentemente clínico. Se pueden presentar signos duros o mayores y signos blandos. Los signos duros se relacionan con alta sospecha de lesión vascular, uno o dos de ellos al examen físico implican exploración quirúrgica inmediata y no requiere la realización de otros estudios diagnósticos. Entre los signos duros de lesión arterial encontramos los siguientes:

- Choque hemorrágico no explicable por lesión en otra parte.
- Hemorragia arterial o pulsátil externa
- Hematoma expansivo o pulsátil
- Soplo audible
- Frémito palpable
- Isquemia distal de la extremidad.

Hemorragia: es la forma más común de presentación de lesiones vasculares, se asocia a choque hipovolémico en 40 a 60% de las veces, si la lesión es parcial, el sangrado es continuo porque la parte intacta del vaso impide que se retraiga y se trombose; si es completa, el vaso se retrae por espasmo del músculo liso y se produce trombosis. En la lesión arterial es profusa, pulsátil y rutilante, en las venosas es menos abundante y oscura.

Hematoma: es un acumulo de sangre en los tejidos circundantes al área de lesión vascular, el cual puede continuar creciendo convirtiéndose en un hematoma expansivo.

Soplo: es la manifestación de turbulencia como efecto del daño vascular que muestra la presencia de una fístula arteriovenosa o pseudoaneurisma.

Isquemia distal: su severidad depende de la magnitud de la lesión y de la circulación colateral, se caracterizan por presentar hipotermia, palidez, dolor ausencia de pulsos distales a la lesión. ^{11,27}

Algunos signos no son confirmatorios de lesión vascular, no brindan certeza de que una arteria importante este lesionada, pero si deben hacer sospechar lesión vascular, estos son los signos blandos. Indican observación durante 24 a 48 horas, hospitalización y reevaluación dentro de un periodo de tiempo corto, no deben someterse a exploración inmediata, entre ellos encontramos:

- Déficit neurológico periférico
- Antecedente de sangrado importante en el sitio del accidente
- Pulso palpable pero disminuido
- Lesión próxima a trayecto arterial ^{2,11,20,26,27}

En algunas ocasiones se presentan signos tardíos de lesión vascular, en estos casos se debe realizar amputación de la extremidad, ya que es irrecuperable y cualquier intento de salvamento sólo pondrá en riesgo la vida del paciente, entre estos signos encontramos:

- Rigidez muscular
- Anestesia
- Cianosis
- Parálisis ¹³

El método más simple no invasivo para evaluar la extremidad lesionada es la determinación de un índice de presión arterial, el índice tobillo-brazo. Se mide la presión sistólica en cada brazo y en cada arteria dorsal y tibial posterior. La más alta de las dos sistólicas de los brazos se toma, así como la más alta de las dos sistólicas en cada pie. El índice se obtiene dividiendo la presión arterial sistólica en cada miembro inferior por la más alta de los miembros superiores. En donde se clasificará de la siguiente manera:

- Mayor de 1.3 sugiere una arteria muy calcificada que no es comprensible
- De 0.91-1.30 es normal
- De 0.41-0.90 sugiere enfermedad arterial periférica leve a moderada
- De 0.00-0.40 sugiere enfermedad arterial periférica severa. ²

2.2.9. Procedimientos diagnósticos de apoyo

Es importante recordar que el pronóstico para la reconstrucción y salvamento de la extremidad está directamente relacionado con el diagnóstico y reparación vascular precoz, por lo que es esencial un alto índice de sospecha clínica asociada a un cuidadoso examen físico. A partir de entonces se indican métodos de diagnóstico complementarios, entre los cuales se encuentra el Eco Doppler, Eco Duplex, la reciente angiotomografía, la Angiografía que sigue siendo base para el diagnóstico y la Resonancia magnética.

La ultrasonografía y el examen con doppler son de gran valor y no son invasivos, la presencia de señal al doppler en una extremidad sin pulsos, solamente da una sensación de falsa seguridad y no confirma la ausencia de lesión. Frente a una extremidad con pulso distal palpable y que se evidencia disminuido en el doppler, no certifica la presencia de trauma vascular, este examen es muy operador dependiente, sin embargo, es práctico ya que se realiza en la cama del paciente. El ultrasonido Doppler es eficaz como método de diagnóstico complementario, principalmente en pacientes con sospecha de lesión arterial en cuello y miembros inferiores, siempre y cuando el paciente se encuentre hemodinámicamente estable. Han demostrado su eficacia diagnóstica en 96 a 100% de los casos. ^{13,29}

El uso de la angiotomografía (Angio-TAC) para el estudio de vasos sanguíneos empezó en cardiología hace aproximadamente 10 años. La evaluación clínica del trauma vascular es suficiente en el 75% de los casos. La angiografía por tomografía computarizada (Angio-TAC) es un procedimiento relativamente nuevo capaz de proveer imágenes de alta resolución de la red vascular y los tejidos blandos y óseos adyacentes. Estudios previos han demostrado que la calidad de las imágenes de la angio-TAC son equivalentes a las obtenidas por la angiografía convencional y además tiene varias ventajas: ¹¹

- Realizar imágenes por reconstrucción tridimensional que son más exactas para visualizar la red vascular tanto arterial como venosa.
- Permite adicionar selectivamente imágenes de los tejidos blandos y óseos de gran utilidad para el planeamiento quirúrgico y de gran importancia como información de la zona de la lesión.

- Es un procedimiento menos invasivo, menos costoso y el paciente se expone a menor radiación.

Otra técnica no invasiva que suele utilizarse es el eco dúplex, dicha técnica combina la imagen de eco doppler con las ondas de pulso del modo B. Requiere un operador entrenado, por tanto, es operador dependiente. Permite detectar desgarros intinales, trombosis y pseudoaneurismas. 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.²⁹

La angiografía continúa siendo el estándar de oro en cuanto a exámenes de apoyo y diagnóstico de lesión en trauma vascular. Lo ideal es que se realice en pabellón previa exposición y control proximal de los probables vasos lesionados. La angiografía no se realiza en todos los pacientes con trauma vascular; aquellos con lesión vascular evidente, con signos duros o mayores de sangrado activo, hematoma expansivo, isquemia de la extremidad deben someterse a exploración quirúrgica urgente y una vez controlado el sangrado puede serles debe realizar angiografía transoperatoria a juicio del cirujano vascular.^{9,25} Hay ciertas situaciones en las que el uso de la angiografía es necesario; su certeza diagnóstica es del 94%. Las indicaciones para la angiografía son:¹¹

- 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.

Otro método diagnóstico utilizado es la Resonancia Magnética, aunque dicho estudio tiene un rol limitado, debido al aspecto práctico del manejo del trauma. Es un adecuado método diagnóstico, aunque requiere de mayor tiempo (aproximado 20 a 30 minutos), presenta un mayor coste económico y no entrega mayor información que una angiotomografía. Un dato interesante es

que, durante el trauma, los pacientes pueden haber retenido fragmentos metálicos que no son compatibles con este examen diagnóstico.⁹

2.2.10. Tratamiento

Dentro de las alternativas de tratamiento existe el manejo conservador y quirúrgico según las características clínicas del paciente.⁹ El tratamiento de las lesiones vasculares se fundamenta en tres pilares, el primer paso es el control de la hemorragia y estabilizar hemodinámicamente al paciente en caso de shock; posterior a ello se revisaran las distintas medidas conservadoras o quirúrgicas con las cuales se tratara la lesión; por último, si el tratamiento fue quirúrgico se debe llevar manejo posoperatorio con el objetivo de vigilar la permeabilidad del vaso lesionado y control de posibles hemorragias e infecciones de la herida.³⁰

2.2.10.1. Manejo conservador

Las nuevas técnicas imagenológicas han permitido diagnosticar una serie de lesiones en pacientes hemodinámicamente estables y con mínimas lesiones asociadas, las cuales permiten la observación, decisión que debe ser asumida por un cirujano vascular. Dentro de los criterios se incluyen:⁹

- Lesiones de baja velocidad
- Mínima interrupción de la pared arterial (no mayor a 5 mm)
- Protrusión adherente o distal de colgajos de la íntima.
- Circulación distal intacta
- Ausencia de hemorragia activa

2.2.10.2. Manejo preoperatorio

2.2.10.2.1. Control de la hemorragia

El control de las pérdidas sanguíneas es de mucha importancia y es un pilar para el tratamiento de este tipo de lesiones. En la mayoría de los casos la hemorragia puede ser detenida temporalmente por presión digital. En las heridas profundas de las extremidades casi siempre se puede controlar la hemorragia, rellenando la herida con abundantes gasas y aplicando sobre ellas un vendaje compresivo. Un estudio realizado en el año 2012 menciona que no es recomendable el uso de torniquetes a excepción de casos como hemorragia incontenible, destrucción masiva de tejidos o amputación traumática; la aplicación de torniquetes fabricados con materiales como cuerdas, cables, tubos de goma o similares apretados con fuerza desmedida, suelen ocasionar lesiones irreversibles en los tejidos, sobre todo el tejido nervioso; muchos casos documentados sobre la pérdida de una extremidad son por la aplicación previa de un torniquete aplicado con fuerza

desmedida. Si debe de aplicarse, se utilizará un manguito neumático con dispositivo para medir a tensión, y se elevará la tensión solo ligeramente encima de la arterial. Por último, es necesario saber que el torniquete provoca una isquemia total de la extremidad que se tolera durante un tiempo muy limitado por los tejidos. La retirada de un torniquete después de varias horas de compresión puede dar lugar a cuadros clínicos graves similares al síndrome de aplastamiento.^{11,29-30}

2.2.10.2.2.Traslado urgente

Habiendo controlado la hemorragia el siguiente paso es el traslado del paciente a un centro de atención hospitalaria para realizar la reconstrucción vascular correspondiente.

Según un estudio publicado en el año 2005, lo ideal es que la reconstrucción arterial, circulación colateral y de la formación de trombos distales, la tolerancia a la interrupción arterial puede ser mayor o menor. También influyen el estado general del paciente, la temperatura ambiente y sobre todo, el tamaño de la arteria lesionada ya que la isquemia es directamente proporcional al tamaño del segmento vascular lesionado, cuanto mayor es la arteria mayor es la isquemia. Las lesiones asociadas extensas de los tejidos blandos hacen más difícil la circulación colateral y disminuyen el tiempo de tolerancia. En una extremidad, los distintos tejidos tienen diferente tolerancia a la isquemia. Siendo los más sensibles los nervios y más resistente la piel y todavía más los tendones y los huesos. Pero la viabilidad va a depender del estado de los músculos que no toleran una isquemia absoluta mayor de 4-6 horas. Sin embargo, en condiciones clínicas rara vez se produce la interrupción completa del riego arterial gracias a la formación de circulación colateral. Por todo lo mencionado anteriormente, resulta difícil el establecer un límite de tiempo por encima del cual no debe intentarse la reconstrucción arterial. En cada caso concreto debe valorarse el estado de la extremidad.^{11,30}

Suele ser de mucha importancia reconocer signos de lesión vascular tardía como rigidez muscular, anestesia, cianosis y parálisis; cuando se presentan los signos tardíos de lesión vascular, se debe realizar amputación de la extremidad, ya que es irrecuperable y cualquier intento de salvamento sólo pondrá en riesgo la vida del paciente. Como regla, debe intentarse la revascularización de toda extremidad mientras exista esperanza de recuperación y valorando el estado general del paciente, para no arriesgar su vida.^{11,29}

2.2.10.2.3.Tratamiento del shock

La mayoría de los pacientes que sufren heridas vasculares importantes pierden cantidades grandes de sangre en el accidente y durante su traslado y llegan al Hospital en diferentes grados de

shock. La medida optima a seguir y que beneficiaria de gran manera al paciente sería que en el lugar donde se produce la lesión y durante el traslado hacia el centro hospitalario se tratara de corregir además de la hemorragia, el déficit de líquidos provocados por la misma e iniciar aporte de soluciones intravenosas para mantener un estado hemodinámico lo más normal posible. Cuando las pérdidas son grandes, mayores que el 15-20% de volumen sanguíneo, es necesario el transfundir sangre o derivados. En situaciones críticas se administrará sangre del grupo 0 Rh negativo sin esperar a las pruebas cruzadas. ^{11,30}

2.2.10.3. Manejo quirúrgico

Si bien la cirugía abierta constituye hoy en día el gold estándar, con estudios que avalan buenos resultados a largo plazo, actualmente existen reportes acerca de los beneficios que aportarían las técnicas endovasculares en estas lesiones.⁹

2.2.10.3.1. Cirugía endovascular

Ha presentado importancia desde el año 2000 y está indicada en pacientes con mínimas lesiones asociadas. Dentro de los beneficios se ha descrito un leve aumento en la sobrevida al alta y disminución de la estadía hospitalaria (entre 16 y 20 días). Aunque presenta dichos beneficios, también hay ciertas contraindicaciones para su uso, entre los cuales se puede mencionar una hemorragia no controlada, isquemia crítica de la extremidad, lesiones aerodigestivas, herida infectada y un estudio angiográfico que la contraindique. Las opciones endovasculares disponibles incluyen la oclusión con balón, la embolización y colocación de stent o la colocación de endoprótesis. Los tratamientos endovasculares son bien tolerados, se puede realizar bajo anestesia local y requieren una hospitalización más corta. El abordaje endovascular tiene acceso a la lesión de un sitio remoto y evita la necesidad de una mayor disección en una zona traumatizada, minimizando así el riesgo de lesiones a las estructuras adyacentes. ^{9,11}

a. Oclusión con balón

Utilizado como alternativa transitoria en el control de las arterias subclavia, axilar y braquial proximal. Debido a que la compresión directa de estos vasos es difícil e inefectiva, jugaría un rol en la adecuada y rápida hemostasia, proporcionando así un campo quirúrgico limpio.⁹

b. Embolización percutánea

Utilizado para el control de la hemorragia es poco común en la vasculatura periférica, excepto en los vasos pélvicos y en las divisiones proximales de la arteria femoral. Los agentes para la embolización incluyen Gelfoam, espirales (coils) y goma (n-butilcianoacrílico). Pueden utilizarse solo

uno o en combinación según sea indicado. La utilización de Coils más Stent ha demostrado efectividad en arteria axilar.^{9,11}

c. Stent y endoprótesis

Es una alternativa aceptada para el tratamiento de pseudoaneurismas, fistulas arterio-venosas FAV y secciones parciales. Las complicaciones asociadas incluyen oclusión del stent, deformidades y pliegues, disminución de las ramas de luego de la colocación del stent e hiperplasia de la íntima.^{9,11}

2.2.10.3.2. Cirugía abierta

Es importante recordar que previo a decidir que tratamiento definitivo se dará al paciente con lesión vascular, es necesaria una exploración general, sobre todo si el paciente ha sufrido de politraumatismo, mientras se comienza el tratamiento deben establecerse prioridades, atendiendo, en primer lugar, las lesiones que amenazan la vida. Siempre que la hemorragia esté controlada se atenderán después las heridas vasculares de las extremidades. Puede ser necesaria la colaboración de diferentes especialistas. Es de mucha importancia tener en cuenta que en el manejo de las heridas abiertas debe comenzarse con tratamiento antibiótico lo antes posible y en las cerradas debe administrarse una dosis inmediatamente antes de comenzar la cirugía. En las heridas, sobre todo en las contaminadas o con destrucción importante de tejidos, no debe olvidarse la profilaxis antitetánica.^{30,33}

a. Tratamiento de la herida

Es fundamental el tener un control adecuado, proximal y distal, de los vasos heridos para evitar una hemorragia grave. Antes de reparar los vasos y una vez obtenido el control vascular, el primer paso es el desbridamiento amplio de los tejidos desvitalizados, sobre todo en heridas contaminadas, evacuando los coágulos resultantes del hematoma, quedando muchas veces expuestos los vasos al retirarlos. Los principios más importantes para prevenir la infección, en heridas contaminadas, son el desbridamiento adecuado, la irrigación abundante con suero fisiológico y el cierre retrasado de la herida.^{11,28}

b. Reconstrucción arterial

Elementos básicos que deben tomarse en cuenta para la reparación de un segmento vascular, son el desbridamiento del vaso dañado, extracción de trombos en las porciones distales del vaso dañado; por último, debe buscarse la restauración de la continuidad de dicho vaso verificando que no se produzca estenosis ni tensión de la anastomosis, así como, el adecuado

recubrimiento con tejido blando del vaso reparado. Dependiendo del tipo de herida se suelen utilizar como técnicas la sutura lateral, la sutura lateral con parche de vena, la anastomosis termino-terminal o la inserción de un injerto vascular.

Para controlar la hemorragia y lograr una exposición adecuada se inicia la exploración de acuerdo a la arteria afectada. Se exponen las estructuras vasculares implicadas y se procede a colocar pinzas arteriales blandas conocidas como “clamps”, no deben de provocar aplastamiento. Luego se realiza la reparación según el tipo de lesión. Durante la reparación se deben remover los trombos distales y proximales con el uso de una sonda de Fogarty, dicho procedimiento se denomina trombectomía; posterior a dicho procedimiento con sonda se irriga localmente con heparina a concentraciones de 50 u/ml o 49 ml de solución salina con 1 ml de heparina.⁶ Se deben reseca los segmentos de arteria severamente dañados hasta conseguir una arteria de apariencia normal. Conviene ser conservador en estas resecciones para evitar la utilización innecesaria de injertos. Las heridas limpias producidas por instrumentos cortantes, raras veces requieren la resección de la pared arterial mientras que las lesiones causadas por proyectiles, sobre todo de alta velocidad, y las contusiones requieren desbridamientos más amplios.^{11,23,31}

Para las suturas se utilizan preferiblemente monofilamentos con agujas no traumáticas. La mayoría de las lesiones pueden repararse con suturas finas (5/0 o 6/0). Para arterias muy finas o reimplantes pueden ser necesarias suturas de 7/0 u 8/0, utilizando sistemas de magnificación óptica para su manejo adecuado. Normalmente se utiliza una técnica de sutura continua. La reconstrucción de arterias muy delgadas puede requerir la utilización de puntos aislados. En las arterias medianas y pequeñas facilita la sutura el dividir con dos puntos opuestos la circunferencia arterial. Una vez conseguida la hemostasia es importante explorar la sutura para descartar posibles distorsiones o estenosis. Deben palparse los pulsos proximal y distalmente a la sutura y, si está la extremidad completamente preparada, palpar también los pulsos distales.^{11,30}

c. Reconstrucción con injertos

En muchas heridas arteriales en las que existe una pérdida importante de tejidos, puede ser necesario el utilizar un injerto para restablecer la continuidad. Siempre que sea posible se utilizará un injerto de vena. Normalmente esto es casi siempre posible en las heridas vasculares de las extremidades. Deben evitarse los injertos artificiales en las heridas contaminadas por el gran riesgo de infección que suponen. Parece ser que los injertos de Politetraflouroetileno (PTFE) son más resistentes a la infección que los de Dacron, por lo que se utilizarán este tipo de injertos si son imprescindibles.³⁰

d. Protección de la anastomosis

En el proceso de reparación es importante el recubrir con tejidos blandos viables la zona de la reconstrucción arterial. Las arterias expuestas tienen una gran tendencia a la ruptura que se ve incrementada por la presencia de infección. Esto es muy importante en las heridas que se dejan para cierre tardío por estar contaminadas. Los tejidos utilizados para el recubrimiento no deben estar desvitalizados ya que su necrosis provocará complicaciones graves. En caso de pérdida masiva de tejidos blandos se pueden movilizar colgajos musculares, para proteger las suturas. Deben recubrirse también los nervios y los tendones para mantener su viabilidad. En el postoperatorio deben vigilarse atentamente las heridas que se han dejado abiertas y valorar la viabilidad de los tejidos utilizados para el recubrimiento de los vasos. ^{11,30}

e. Amputación

En algunos casos con pérdida masiva de tejidos blandos, nervios, hueso o aplastamientos importantes, está indicada la amputación primaria de la extremidad. Se debe tener el suficiente juicio para hacerlo cuando está indicado ya que en estas ocasiones los intentos de reconstrucción vascular pueden poner en peligro la vida del enfermo. ⁽²¹⁾ En ocasiones, a pesar de obtenerse una buena revascularización se producen necrosis musculares extensas, casi siempre por isquemia prolongada, que hacen que la extremidad no sea viable. Las denervaciones completas irreparables dan lugar a una extremidad no funcional y con múltiples problemas que a la larga puede precisar una amputación. ¹¹

f. Control de daños

Esta técnica es aplicable al trauma vascular, cuando nos encontramos en sectores alejados o frente a la ausencia de especialistas, lo que hace necesario el traslado. Las técnicas básicas son la ligadura y el shunt: ^{20,29}

- Ligadura

Son escasos los vasos que no pueden ser ligados, sin agregar mayor morbilidad al paciente. La ligadura de la arteria carótida interna conlleva un riesgo de accidente vascular encefálico (AVE) entre 10-20%, por lo que no se realiza, al igual que la arteria ilíaca externa, femoral común y superficial, ya que se traducen en isquemia crítica de la extremidad correspondiente. La mayoría de las venas incluida la cava inferior pueden ser ligadas, lo que se traduce en edema de extremidades inferiores.

- Shunt

Ante riesgo alto de pérdida de extremidad, AVE o isquemia visceral, se deben utilizar shunt intraluminales que aseguren la irrigación hasta la reparación definitiva. A pesar de existir shunt vasculares específicos para cada vaso, de no disponer de ellos se pueden fabricar en forma rápida con bajadas de suero, sondas nelaton e incluso con tubos pleurales para vasos de mayor diámetro. Se deben fijar en forma segura para evitar su desplazamiento durante el traslado o la atención de enfermería.

2.2.10.4. Manejo posoperatorio

En esta fase del proceso de recuperación es de gran importancia el mantener al paciente en observación permanente, especialmente en los primeros días posteriores al procedimiento. Dentro de los aspectos generales que deben vigilarse es el mantener una adecuada función circulatoria evitando la hipotensión que posteriormente derive en un estado de choque (se debe evitar el uso de sustancias vasoconstrictoras). En cuanto a la extremidad implicada se deberá prestar atención a los pulsos periféricos. Como recomendaciones generales es de importancia el brindar terapia antibiótica en las heridas abiertas, otra medida de relevancia es que se sugiere realizar profilaxis con fármacos anticoagulantes/antiagregantes para prevenir tromboembolia pulmonar. ^{11,30}

A continuación, se detallan aspectos relacionados con la vigilancia posoperatoria: ³⁰

2.2.10.4.1. Estado general del paciente

- Presión arterial
- Presión venosa central o capilar pulmonar
- Diuresis
- Función respiratoria
- Vigilancia de las lesiones asociadas
- Análisis y otras exploraciones

2.2.10.4.2. Estado de la extremidad

- Llenado capilar en los dedos
- Pulsos distales (marcarlos)
- Temperatura y color de la piel
- Llenado venoso
- Aparición de edema
- Hemorragia en la herida

- Infección en la herida
- Si es necesario: Exploraciones especiales con Eco Doppler o la Angiografía.

2.2.11. Complicaciones

El pronóstico del traumatismo vascular periférico va a estar muy ligado con el tiempo de isquemia, la extensión y severidad del daño y la lesión de estructuras y órganos vecinos, como nervios y huesos, así como de lesiones en órganos vitales. El mecanismo por el cual suceden las complicaciones del traumatismo vascular periférico desde recuperar la función normal de la región afectada, pasando por limitación del área afectada, la amputación, pudiendo llegar hasta la muerte; se explican de la siguiente manera: ²⁹

- La hemorragia es la primera complicación del trauma vascular, ésta puede ser fácilmente identificable por sangrado visible, o encontrarse contenida, siendo esto último clásico en tórax, abdomen y pelvis, sin embargo, también puede ocurrir en glúteos y muslos donde se contiene dentro de partes blandas e inclusive en caso de lesiones faciales ser deglutida y de esta manera ocultada.
- La isquemia se presenta a consecuencia de una interrupción súbita del flujo sanguíneo hacia las extremidades u órganos, resultando el aporte de oxígeno insuficiente, dando paso a la instalación de metabolismo anaeróbico en el territorio afectado. Dado lo anterior, se produce acumulación de ácido láctico junto con mediadores de inflamación, activando las cascadas inflamatorias humorales y celulares, llegando a la muerte celular de no recuperar el aporte de oxígeno en forma oportuna
- El tejido muscular es capaz de mantenerse isquémico durante 3 a 6 horas y aún recuperar su función con aporte de oxígeno, sin embargo, el tejido nervioso es mucho más sensible, lo que se traduce en déficit prolongado o irrecuperable en períodos mucho más breves, generalmente no más de 3 horas.
- Si se logra revertir la isquemia, ocurre una liberación súbita y masiva de mediadores de inflamación, ácido láctico, potasio y otros detritus intracelulares a la circulación sistémica pudiendo causar depresión miocárdica severa, vasodilatación generalizada, desencadenando el Síndrome de Respuesta Inflamatoria Sistémica (SIRS), pudiendo causar incluso la muerte del enfermo.

2.3. Marco teórico

El trauma se puede definir como una lesión o alteración estructural, la cual tiene como resultado un desequilibrio fisiológico, resultado de la exposición a un estímulo externo, en este caso se produce una transferencia de energía la cual involucra los tejidos corporales. Las leyes de energía y del movimiento, de Newton: su primera ley establece que la energía no se crea ni se destruye, solo se transforma, por lo tanto, un cuerpo tiende a permanecer en el estado que se encuentre a menos que otra fuerza lo lleve a salir de su estado basal.¹

El mecanismo más común de producción de lesión vascular en las extremidades, en nuestro país, es el trauma penetrante. Las heridas por arma de fuego se observan con una mayor frecuencia y generalmente, además del trauma vascular, se produce lesión musculo esquelética. La lesión vascular puede resultar de la diseminación de la energía en el tejido circundante, la onda expansiva, la fragmentación del proyectil o del hueso. Algunos estudios microscópicos han demostrado una correlación positiva entre la velocidad del proyectil y la extensión y longitud microscópica del daño de la pared vascular.²

Gran porcentaje de las lesiones vasculares se producen debido a una lesión por armas de fuego, se pueden distinguir dos tipos de proyectiles: los de alta velocidad que alcanzan desde 600 m/seg hasta más 900 m/seg y los de baja velocidad.³²

En una herida producida por un proyectil de baja velocidad el orificio de entrada suele ser del mismo diámetro que el de salida, en tanto que si es de alta velocidad el orificio de salida es mucho mayor que el de entrada. Además, se pueden producir fracturas lejanas al sitio del impacto debido a las distintas ondas de choque que se producen por el impacto, la gravedad del mismo está relacionada con la densidad y la elasticidad del tejido afectado. Cuando un proyectil produce un impacto con el hueso se producen fragmentos óseos los cuales continúan con la dirección del proyectil y tienden a comportarse como proyectiles secundarios los cuales producen daño a nivel tisular y destrucción vascular. Además, otros fragmentos se desplazan en sentido opuesto produciendo un efecto denominado cavitación.³²

Este efecto cavitacional produce una lesión a nivel de la íntima y como consecuencia tiende a producir trombosis en sitios distantes al lugar del impacto. Los proyectiles de baja velocidad, producen un daño menos severo.¹¹

Una vez que el proyectil sale disparado por el cañón, comienza su vuelo en los cuales se producen distintos cambios, turbulencia, distintos movimientos guiados, los cuales son fuerzas propulsivas orientadas en distintas direcciones las cuales hacen que el proyectil se aleje unos pocos grados de la línea de vuelo.

Existen algunos componentes que hacen que se modifiquen el vuelo del proyectil: Tumbling, volteo o volteretas: Es el movimiento de rotación impreso sobre el proyectil en sentido anteroposterior, lo cual quiere decir que la porción delantera del proyectil gira hacia atrás y la parte posterior del mismo gira hacia delante, siempre siguiendo su trayectoria de vuelo, esto como consecuencia hace que se provoque que en un momento la superficie frontal sea la del diámetro del proyectil y en otro sea la desde su largo, lo que en este caso aumenta la superficie de impacto.³³

Cuando se produce el impacto se producen distintos cambios a nivel vascular, La isquemia completa o parcial se produce debido a la interrupción del suministro de oxígeno y la acumulación de metabolitos tóxicos. El agotamiento de la energía inicia ambos trastornos celulares funcionales y estructurales que activan las respuestas inflamatorias. La reperusión es el restablecimiento del flujo normal de la sangre y se cree que es durante este período que ocurre la mayoría de las lesiones. La lesión por reperusión se debe en gran parte a la activación de neutrófilos, a la infiltración en el tejido isquémico y al daño endotelial subsiguiente, los cuales conducen a la formación de edema, trombosis Microvascular y necrosis irreversible del tejido. La producción de radicales libres inicia una interacción molecular compleja de varios mediadores químicos que son los responsables de la activación de los neutrófilos. Algunas de las moléculas clave en este proceso son el complemento, las prostaglandinas, las citocinas y el factor activador de plaquetas.

Los neutrófilos activados aumentan la actividad de la molécula de adhesión celular que produce la lesión endotelial, la cual conduce al aumento de la permeabilidad vascular, con inflamación celular, edema y cambios en el tono vasomotor por una liberación disminuida de óxido nítrico. Los neutrófilos se adhieren en las regiones donde el tamaño luminal se ve comprometido por la inflamación endotelial y el aumento del tono vasomotor puede detener completamente el flujo. Esta condición se conoce como el fenómeno del “no reflujo”. La cantidad de lesión del tejido se basa en el grado de isquemia. Un breve período de isquemia no causa lesión primaria o activación de una respuesta inflamatoria patológica, pero la isquemia prolongada resulta en una lesión tisular amplia y extendida, como producto del agotamiento de la energía además del daño patológico por la reperusión.¹²

2.4. Marco conceptual

- Amputación: La amputación es el procedimiento por medio del cual se extirpa o separa una parte del cuerpo, de un miembro o parte de él a través de uno o más huesos. ³⁴
- Angiografía: Estudio de los vasos sanguíneos, por medio de estudios de imágenes para evidenciar daño. ³⁵
- Arteria: Vasos sanguíneos por los cuales circula la sangre del corazón a los distintos tejidos del cuerpo con oxígeno y nutrientes necesarios. ¹¹
- Cianosis: coloración azulada anormal de la piel y las membranas mucosas, causada por la sangre de color azul que circula por los capilares superficiales y vénulas. ³⁶
- Complicación: Condición que se inicia después del comienzo de la observación hospitalaria y/o del tratamiento, que usualmente influye en la duración de la hospitalización del paciente, y/o influye significativamente el manejo o tratamiento del paciente. ³⁷
- Día: Periodo temporal de 24 horas, tiempo que tarda la tierra en realizar un giro completo sobre su propio eje. ³⁶
- Estado civil: Condición de una persona según el registro civil en función de si tiene o no pareja y su situación legal respecto a esto. ³⁶
- Estudios diagnósticos: Estudios de proceso en la que se contrasta el dato a prueba contra el diagnóstico definitivo obtenido a través de un parámetro ideal llamado estándar de oro, que representa la prueba con mayor confiabilidad para demostrar una enfermedad. ³⁸
- Estancia hospitalaria: Es el número de días que permanecen los usuarios en los servicios de hospitalización. ³⁹
- Extremidad afectada: porción del cuerpo donde se produce la lesión.
- Hematoma: Acumulación de sangre en un tejido por la rotura de un vaso sanguíneo que causa una hemorragia interna. ³⁶
- Hemorragia: Salida de sangre de los vasos tras su rotura. ³⁶
- Isquemia: conjunto de signos y síntomas que se manifiestan cuando se produce una disminución progresiva del flujo sanguíneo en un órgano o extremidad. ⁴⁰
- Lesión iatrogénica: Alteración del estado de la paciente producida por la mala práctica médica. ²⁰
- Lesiones no penetrantes: es una vasoconstricción refleja, segmentaria y reversible producida por un trauma menor. ²⁰
- Lesiones penetrantes: es un desgarró o ruptura parcial de un vaso, con mayor o menor pérdida de sustancia dependiendo de las circunstancias de la lesión. ²⁰
- Lesión vascular: Lesión de naturaleza traumática de los vasos sanguíneos. ²⁰

- Mecanismo de acción de la lesión: lesión inicial responsable de lesiones anatomopatológicas derivadas de la interacción de un estímulo externo. ²⁰
- Método de reparación: Procedimiento quirúrgico para la reparación de la lesión. ²⁰
- Signos clínicos: entienden las manifestaciones objetivas o físicas de la enfermedad. Es toda manifestación objetiva de enfermedad que el profesional reconoce. ⁴¹
- Tipo de lesión: lesión del vaso dependiendo del agente injuriante y de la intensidad del trauma. ²⁰
- Tipo de tratamiento: conjunto de procedimientos higiénicos, farmacológicos, quirúrgicos y de rehabilitación, empleados en la atención de salud. ²⁰
- Vena: Retoman el flujo sanguíneo desde los tejidos hacia el corazón. ²³
- Traumatismo: Lesiones producidas de forma brusca por agentes externos a nuestro organismo que dañan la integridad del mismo. ⁴²

2.5. Marco institucional

2.5.1. Hospital Roosevelt

Este centro hospitalario se encuentra ubicado en la 6ta avenida de la zona 11 de la ciudad de Guatemala, en el departamento de Guatemala. La zona 11 limita al norte con la zona 7 de la ciudad de Guatemala, al sur con el municipio de Villa Nueva, al este y al sureste con la zona 12 de la ciudad de Guatemala; y al oeste y suroeste con el municipio de Mixco. Este centro hospitalario se ubica exactamente en la región noroeste de la zona 11 de la ciudad de Guatemala, la extensión de su estructura y alrededores es de aproximadamente 17,216 m².

El hospital Roosevelt cuenta con una gran cantidad de servicios entre los cuales se presentan, anestesia, cirugía, emergencias, ginecología, laboratorio, maternidad, medicina nuclear, neurocirugía, medicina interna, microbiología, oftalmología, ortopedia, pediatría, rayos x.

Aproximadamente se atienden a un total de 2120 pacientes diarios en sus distintos servicios, se atienden aproximadamente 500 pacientes que consultan por emergencias, 1450 pacientes en consulta externa, se realizan aproximadamente 70 ingresos diarios teniendo en cuenta las distintas especialidades, y se realizan más o menos un total de 35 cirugías electivas diarias. ⁴³

2.5.2. Hospital General San Juan de Dios

Este centro hospitalario se encuentra ubicado en la zona 1 de la ciudad de Guatemala en el departamento de Guatemala. Exactamente se ubica en la 1ra avenida 10-50 calle de la zona 1. Las infraestructuras históricas y de referencia que rodean el hospital General San Juan de Dios son el

Paraninfo Universitario de la Universidad de San Carlos de Guatemala, la Iglesia de Guadalupe y la Liga Nacional contra la Tuberculosis.⁴⁴

Se cuenta con tres servicios de emergencia los cuales están divididos en adultos, pediatría y ginecobstetricia, en el área de adultos se cuenta con servicio de medicina interna, traumatología y cirugía. El área de cirugía cuenta con distintos servicios, en el cuarto nivel se encuentra con 4 servicios de cirugía denominados, primera cirugía, segunda cirugía, tercera cirugía y cuarta cirugía, tanto de hombres como de mujeres los cuales presentan 16 camas en cada uno, en el tercer nivel se cuenta con otorrinolaringología con un total de 12 camas, oftalmología 12 camas, cirugía maxilofacial con un total de 8 camas, en el segundo nivel se cuenta con el servicio de operados de emergencia el cual cuenta con un total de 27 camas, otros servicios del departamento de cirugía que se presenta son cirugía plástica, urología, neurocirugía.⁴⁵

La unidad de Epidemiología del Hospital General San Juan de Dios es una unidad Técnica administrativa que implementa y regula los programas de vigilancia epidemiológica de los servicios de atención, en función de las políticas de la Dirección ejecutiva. Sirve como ente integrador de las acciones de vigilancia epidemiológica de acuerdo a las políticas y programas del Ministerio de Salud Pública en coordinación directa con las aéreas de salud y el Centro Nacional de Epidemiología. La Unidad de Epidemiología se organiza funcionalmente con 4 sectores; para el desarrollo de sus actividades siendo el Sector A que comprende Cirugía, Traumatología y Emergencia, Sector B Pediatría, Ginecoobstetricia, Sector C, Neurocirugía, Médico Quirúrgico, Sector D Intensivo de adultos.⁴⁵

2.5.3. Hospital General de Accidentes “Ceibal” del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social -IGSS-

Esta unidad hospitalaria se encuentra ubicada en la 13 avenida 1-51 calle de la zona 4 del municipio de Mixco del departamento de Guatemala. El Hospital General de Accidentes El Ceibal fue el primer centro hospitalario creado dentro del Instituto guatemalteco de seguridad social según instructivo 21 de Gerencia, con fecha de 15 de diciembre de 1947, en base al crecimiento de la población y según acuerdo de Junta Directiva 473 del año 1968 se designa la organización de éste bajo la denominación de Hospital de Traumatología y Ortopedia. Actualmente y según oficio 2682 de fecha 21 de Julio de 2011 se autoriza el cambio a la denominación a lo que hoy se conoce como Hospital General de Accidentes CEIBAL, una unidad médica asistencial especializada que atiende a la población afiliada y beneficiaria al programa de Accidentes y Enfermedad Ortopédica, del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social.⁴⁶

Este hospital se dedica de forma especializada a atender pacientes por el riesgo de accidentes, el Hospital General de Accidentes, además de Consulta Externa, cuenta con servicio de atención de emergencias por accidentes, a donde pueden acudir todos los afiliados y beneficiarios, para que su estado emergente pueda ser atendido y de ameritar hospitalización quedará internado, en caso contrario, se atiende la emergencia y posteriormente es referido a la unidad médica de adscripción para continuar su tratamiento. Este centro es el hospital de referencia a nivel nacional por el riesgo de Accidentes dentro de los servicios que presta, cuenta con lo siguiente:

Clínicas Médicas atendidas por médicos especializados en Traumatología y Ortopedia, Oftalmología, Odontología, Medicina Interna, Neurología, Neurocirugía, Cardiología, Cirugía General, Cirugía Plástica, Artroscopia, Otorrinolaringología, Rehabilitación. Existen los servicios para Pacientes Quemados, de Cirugía de Mano, Cadera y de Columna, Cirugía Máxilo Facial, Neurocirugía, Servicio de Intensivo y Emergencia, Laboratorios y Banco de Sangre, Servicios de Rayos "X" y Ultrasonido, Rehabilitación y Nutrición, contando además con varias Salas de Operaciones para la resolución quirúrgica de emergencia o cirugía planificada.⁴⁶

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo general

Caracterizar epidemiológica y clínicamente a los pacientes diagnosticados por trauma vascular periférico, ingresados al departamento de emergencia de cirugía de adultos en los hospitales: General San Juan de Dios, Roosevelt y General de Accidentes “El Ceibal” del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social -IGSS-, durante el periodo de enero a diciembre del año 2017.

3.2. Objetivos específicos

- 3.2.1. Describir las características epidemiológicas y clínicas de los pacientes ingresados por trauma vascular periférico.
- 3.2.2. Calcular la proporción de pacientes con trauma vascular periférico según la totalidad de pacientes ingresados por todas las patologías y los ingresados por traumatismo a la emergencia de cirugía.
- 3.2.3. Calcular la frecuencia de pacientes ingresados por traumatismo vascular periférico como diagnóstico exclusivo.
- 3.2.4. Estimar los índices de amputación por mecanismo de acción de lesión vascular y vaso lesionado.
- 3.2.5. Estimar el índice de mortalidad según mecanismo de acción de lesión vascular.

4. POBLACIÓN Y MÉTODOS

4.1. Enfoque y diseño de investigación

Enfoque cuantitativo, diseño descriptivo y transversal

4.2. Unidad de análisis y de información

4.2.1. Unidad de análisis

Pacientes con diagnóstico de trauma vascular periférico que estuvieron ingresados en los hospitales: General San Juan de Dios, Roosevelt y General de Accidentes “El Ceibal” del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social durante el periodo de enero a diciembre del 2017.

4.2.2. Unidad de información

Expedientes clínicos de pacientes con diagnóstico de trauma vascular periférico que estuvieron ingresados en los hospitales: General San Juan de Dios, Roosevelt y General de Accidentes “Ceibal” del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social durante el periodo de enero a diciembre del 2017.

4.3. Población y muestra

4.3.1. Población

No se calculó muestra; se incluyeron todos los pacientes ingresados con diagnóstico de trauma vascular periférico en los hospitales incluidos en el estudio durante el periodo de enero a diciembre del 2017 que cumplían con los criterios de selección.

4.4. Selección de los sujetos a estudio

4.4.1. Criterios de selección

Expedientes clínicos completos, legibles y que no estén en proceso judicial, de pacientes de sexo masculino o femenino, mayores de 17 años, de cualquier nacionalidad, solteros o casados, que fueron ingresados al departamento de emergencia de cirugía de adultos de los hospitales: General San Juan de Dios, Roosevelt y General de Accidentes “Ceibal” del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social por trauma vascular periférico durante el periodo de enero a diciembre del 2017.

4.5. Definición y operacionalización de las variables

4.5.1 Variables

TABLA 4.1

Definición y operacionalización de las variables

Macro variable	Micro variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Escala de medición	Unidad de medida
Características epidemiológicas	Hospital	Establecimiento donde se proporciona a la población asistencia médica y sanitaria completa. ³⁶	Hospital en que fue atendido el paciente	Categórica policotómica	Nominal	-Hospital General San Juan de Dios. -Hospital Roosevelt. -Hospital General de Accidentes “El Ceibal” del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social.
	Sexo	Condición orgánica del género humano que distinguen a un hombre de una mujer. ³⁶	Sexo del paciente documentado en el expediente clínico.	Categórica dicotómica	Nominal	-Masculino -Femenino
	Edad	Tiempo de vida de un Ser vivo, contado a partir de su nacimiento. ³⁶	Cantidad de años anotados en el registro clínico.	Numérica discreta	Razón	-Años
	Estado civil	Condición de una persona según el registro civil en función de si tiene o no pareja y su situación legal respecto a esto. ³⁶	Estado civil documentado en el expediente clínico.	Categórica dicotómica	Nominal	-Soltero -Casado

	Mes	Número de días consecutivos entre un día y el de igual fecha del mes siguiente. ³⁶	Mes en el que se produjo la lesión vascular anotado en el registro médico	Categórica policotómica	Nominal	-Enero -Febrero -Marzo -Abril -Mayo -Junio -Julio -Agosto -Septiembre -Octubre -Noviembre -Diciembre
	Día	Periodo temporal de 24 horas, tiempo que tarda la tierra en realizar un giro completo sobre su propio eje. ³⁶	Día en el que se produjo la lesión vascular anotada en el registro médico.	Categórica policotómica	Nominal	-Lunes -Martes -Miércoles -Jueves -Viernes -Sábado -Domingo
	Periodo del día	Partes en que se divide el día. ³⁶	Periodo del día en que se produjo la lesión: -Madrugada (00:00 a 05:59) -Mañana (00:00 a 11:59 horas) -Tarde (12:00 a 18:59 horas) -Noche (19:00 a 23:59 horas). Documentado el registro médico.	Categórica policotómica	Nominal	- Madrugada - Mañana - Tarde - Noche
Características clínicas	Mecanismo de lesión por herida penetrante.	Lesión inicial responsable de lesiones anatomopatológicas derivadas de la interacción de un estímulo externo con el resultado de desgarro o ruptura parcial de un vaso. ¹⁷	Trauma penetrante que produjo la lesión documentado en el expediente clínico.	Categórica policotómica	Nominal	-Herida por arma de fuego. -Herida por arma blanca. -Iatrogénico.

	Mecanismo de lesión por trauma cerrado.	También denominado no penetrante el cual es una vasoconstricción refleja segmentaria y reversible producida por un trauma menor en el que no existe ruptura del vaso. ²⁰	Trauma cerrado que produjo la lesión documentado en el expediente clínico.	Categórica policotómica	Nominal	-Intencionado. -Accidente de tránsito. -Accidente peatonal. -Accidente laboral. -Accidente deportivo. -Caídas.
	Signos clínicos duros	Denominados también signos mayores, los cuales se relacionan con alta sospecha de lesión vascular. ²⁰	Signos clínicos duros presentes relacionados con el trauma documentados en el expediente médico.	Categórica policotómica	Nominal	-Choque hemorrágico no explicable por lesión en otra parte. -Hemorragia arterial o pulsátil externa. -Hematoma expansivo o pulsátil. -Soplo audible. -Frémido palpable. -Isquemia distal de la extremidad.
	Signos clínicos blandos	Son signos clínicos no confirmatorios de lesión vascular, aunque no se debe descartar la sospecha de lesión. ²⁰	Signos clínicos blandos presentes relacionados con el trauma documentados en el expediente médico.	Categórica policotómica	Nominal	-Déficit neurológico periférico. -Antecedente de sangrado importante en el sitio del accidente. -Pulso palpable pero disminuido. -Lesión próxima a trayecto arterial.
	Extremidad afectada	Miembros involucrados en el trauma. ²⁹	Extremidad o extremidades involucradas en el trauma documentadas en el expediente médico.	Categórica policotómica	Nominal	-Miembro superior derecho. -Miembro superior izquierdo. -Miembro inferior derecho. -Miembro inferior izquierdo.

	Vaso afectado	Arteria o vena en la cual se produce el daño, como consecuencia de un estímulo externo el cual produce injuria en la misma. ¹⁸	Arterias y/o venas involucradas en la lesión documentadas en el expediente clínico.	Categórica policotómica	Nominal	-Arteria axilar. -Arteria braquial. -Arteria radial. -Arteria cubital. -Arteria femoral común superficial o profunda. -Arteria peronéa. -Arteria poplítea. -Arteria tibial anterior. -Arteria tibial posterior. -Vena axilar. -Vena braquial. -Venas radiales. -Venas cubitales. -Vena femoral común superficial o profunda. -Vena peronea. -Vena poplítea -Venas tibiales anteriores. -Venas tibiales posteriores. -Vena safena mayor. -Vena safena menor.
	Tipo de lesión	Lesión del vaso dependiendo del agente injuriante y de la intensidad del trauma. ²⁰	Lesión que altera la morfología de un vaso anotadas en el expediente clínico.	Categórica policotómica	Nominal	-Transección. -Sección parcial. -Pseudoaneurisma -Lesión intimal. -Contusión. -Espasmo.
	Estudios diagnósticos realizados	Estudios de proceso en la que se contrasta el dato a prueba contra el diagnóstico definitivo obtenido a través de un parámetro ideal llamado estándar de oro, que representa la prueba con mayor	Estudios diagnósticos a los que fue sometido el paciente anotados en el expediente clínico.	Categórica policotómica	Nominal	-Arteriografía -Resonancia magnética -Dúplex -Doppler -Angiotomografía

		confiabilidad para demostrar una enfermedad. 38				
	Tipo de tratamiento	Conjunto de procedimientos higiénicos, farmacológicos, quirúrgicos y de rehabilitación empleados en la atención de salud. ²⁰	Tratamiento empleado en el paciente anotado en el expediente clínico.	Categórica dicotómica	Nominal	-Conservador. -Quirúrgico.
	Método de reparación	Procedimiento quirúrgico para la reparación de una injuria. ²⁰	Procedimiento quirúrgico que se llevó a cabo en el paciente anotado en el expediente clínico.	Categórica policotómica	Nominal	-Cierre primario. -Parche de vena. -Resección y anastomosis primaria. -Interposición de injerto autólogo o protésico. -Ligadura. -Shunt temporal. -Trombectomía.
	Complicaciones	Condición que se inicia después del comienzo de la observación hospitalaria y/o del tratamiento, que usualmente influye en la duración de la hospitalización del paciente, y/o influye significativamente el manejo o tratamiento del paciente. ³⁷	Situación documentada en el expediente clínico del paciente como: -Infección en herida operatoria o fuera del sitio quirúrgico. -Síndrome comportamental -Hemorragia. -Dehiscencia de herida. -Trombosis. -Amputación.	Categórica dicotómica	Nominal	- SI - NO

	Causa de amputación por mecanismo de lesión	Mecanismo de lesión que origina la separación espontánea, traumática o quirúrgica de un miembro del cuerpo o parte de él. ¹⁸	Mecanismo de lesión ya sea penetrante o cerrado que originó la amputación anotado en el expediente médico.	Categórica policotómica	Nominal	-Herida por arma de fuego. -Herida por arma blanca. -Iatrogénico. -Intencionado. -Accidente de tránsito. -Accidente peatonal. -Accidente laboral. -Accidente deportivo. -Caídas.
	Causa de amputación por vaso afectado	Estructura vascular afectada que origina la separación espontánea, traumática o quirúrgica de un miembro del cuerpo o parte de él. ¹⁸	Estructura vascular afectada que originó la amputación anotada en el expediente médico.	Categórica policotómica	Nominal	-Arteria axilar. -Arteria braquial. -Arteria radial. -Arteria cubital. -Arteria femoral común superficial o profunda. -Arteria peronéa. -Arteria poplítea. -Arteria tibial anterior. -Arteria tibial posterior. -Vena axilar. -Vena braquial. -Venas radiales. -Venas cubitales. -Vena femoral común superficial o profunda. -Vena peronea. -Vena poplítea -Venas tibiales anteriores. -Venas tibiales posteriores. -Vena safena mayor. -Vena safena menor.
	Estancia hospitalaria	Es el número de días que permanecen los usuarios en los servicios de hospitalización. ³⁹	Días que paciente estuvo en hospitalización documentados en el expediente clínico.	Numérica discreta	De razón	Número de días.

	Sistemas afectados asociados	Unidad funcional de un organismo multicelular que constituye una unidad estructural y realiza una función determinada. 36	Sistemas que fueron afectados en pacientes con trauma vascular periférico documentados en el expediente clínico.	Categórica policotómica	Nominal	-Craneoencefálico -Cuello -Raquimedular -Tórax -Abdomen -Osteomuscular -Tejidos blandos
	Muerte	Cesación o término de la vida. ³⁶	Paciente egresado por defunción documentado en el expediente clínico.	Categórica dicotómica	Nominal	-Si -No

4.6. Técnica, procesos e instrumentos utilizados en la recolección de datos

4.6.1. Técnicas

Se realizó una revisión de los expedientes de pacientes con trauma vascular periférico que consultaron a los hospitales mencionados durante el año 2017.

4.6.2. Procesos

Para poder realizar la recolección de datos se realizaron distintas gestiones en los establecimientos.

- Se solicitó de forma verbal y escrita autorización a las autoridades de los hospitales: San Juan de Dios, Roosevelt y General de Accidentes “Ceibal” del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social -IGSS-, la cual fue solicitada al departamento de registro y estadística de cada establecimiento.
- Se solicitó al área de estadística, la lista de expedientes de pacientes que acudieron a los distintos establecimientos durante el año.
- Se procedió a revisar la lista de expedientes y posteriormente se elaboró un listado de expedientes a revisar, debido a que en los distintos centros no se asignaban diagnósticos específicos para la patología de trauma vascular periférica, se tuvo que incluir en el listado a pacientes que presentaban diagnóstico de amputación traumática, heridas en miembros

superiores e inferiores, heridas por arma blanca y arma de fuego, fracturas expuestas, para poder revisarlos y descartar o confirmar que hubiera lesión vascular.

- Se asignó un estudiante por hospital para la revisión de los expedientes clínicos.
- En los establecimientos se ubicó el área de archivos médicos en la cual se entregó la listada de expedientes a revisar.
- Se procedió a la revisión de los expedientes incluidos en el listado, y se recolectó la información de manera digital necesaria para el estudio.
- Con los datos obtenidos se procedió a la realización del procesamiento de datos.
- Con la lista de expedientes, un estudiante por hospital se dirigirá al área de archivo o registros médicos para obtener los expedientes clínicos y la toma de datos en el instrumento hecho para el efecto, esto se realizará una vez al día en el periodo del día que autoricen los hospitales.

4.6.3. Instrumentos

Para la recolección de datos se utilizó un instrumento digital tipo encuesta, el cual se realizó mediante el programa Epi Info 7, que consta de lo siguiente: el nombre de la Universidad de San Carlos de Guatemala y de la Facultad de Ciencias Médicas en la parte superior, centrada. A la derecha el número de boleta y el número de expediente médico para el control de los instrumentos utilizados. A continuación, el título y subtítulo del estudio a realizar. Después el instrumento se divide en dos secciones:

La primera sección es sobre los datos epidemiológicos de los pacientes, que consta de siete ítems que corresponden a cada una de las variables epidemiológicas en estudio. La segunda sección es sobre los datos clínicos de los pacientes, que consta de 16 ítems que corresponden a cada una de las variables clínicas en estudio. (Ver anexo 1).

4.7. Procesamiento y análisis de los datos

4.7.1. Procesamiento de datos

Las encuestas fueron llenadas en el programa Epi-Info de Centros para el control y prevención de enfermedades (CDC); este programa generó una base de datos automáticamente, la cual se trasladó al programa Microsoft Excel 2013 para realizar la codificación de variables.

El procesamiento de cada variable se realizó de la siguiente manera:

Hospital es una variable categórica nominal, su unidad de medida fueron los hospitales; General San Juan de Dios, Roosevelt y General de accidentes “Ceibal” del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social en la encuesta, al procesar los datos se agruparon por frecuencia y porcentaje.

Sexo es una variable categórica nominal, su unidad de medida es: masculino y femenino. Al procesar los datos se agruparon por frecuencia y porcentaje.

Edad es una variable numérica de razón, su unidad de medida es en años cumplidos anotados en el expediente clínico. Al procesamiento de datos, se recodifico a una variable numérica de intervalo, agrupándolos en ciclos de vida de la siguiente manera: de 18 a 24 años, de 25 a 39 años, de 40 a 54 años, de 55 a 69 años y mayores de 70 años. Se calculó la media y la desviación estándar.

Estado civil es una variable categórica nominal, su unidad de medida es: soltero y casado en la encuesta. Para el procesamiento de datos, se agruparon por frecuencia y porcentaje.

Mes es una variable categórica nominal, su unidad de medida es: enero, febrero, marzo, abril, mayo, junio, julio, agosto, septiembre, octubre, noviembre y diciembre en la encuesta. Al procesar la variable se agruparon por frecuencia y porcentaje.

Día es una variable categórica nominal, su unidad de medida es: lunes, martes, miércoles, jueves, viernes, sábado y domingo en la encuesta. Al procesar los datos se agruparon por frecuencia y porcentaje.

Periodo del día es una variable categórica nominal, su unidad de medida es: madrugada (00:00 a 06:59 horas), mañana (7:00 a 11:59 horas), tarde (12:00 a 18:59 horas) y noche (19:00 a 23:59 horas) en la encuesta. Al momento de procesar los datos, se agruparon por frecuencia y porcentaje.

Mecanismo de acción por herida penetrante es una variable categórica nominal, su unidad de medida es: herida por arma de fuego, herida por arma blanca y iatrogénica en la encuesta. Al procesar los datos se agruparon por frecuencia y porcentaje.

Mecanismo de acción por herida no penetrante es una variable categórica nominal, su unidad de medida es: intencionado, accidente de tránsito, accidente peatonal, accidente laboral, accidente deportivo y caídas en la encuesta. Al procesar los datos, se agruparon por frecuencia y porcentaje.

Signos clínicos duros es una variable categórica nominal, su unidad de medida es: Choque hemorrágico no explicable por lesión en otra parte, hemorragia arterial o pulsátil externa, hematoma expansivo o pulsátil, soplo audible, frémito palpable e isquemia distal de la extremidad. Al procesar los datos, se agruparon por frecuencia y porcentaje.

Signos clínicos blandos es una variable categórica nominal, su unidad de medida en la encuesta es: déficit neurológico periférico, antecedente de sangrado importante en el sitio del accidente, pulso palpable pero disminuido, lesión próxima a trayecto arterial. Se procesaron los datos por frecuencia y porcentaje.

Extremidad afectada es una variable categórica nominal, su unidad de medida en la encuesta es: miembro superior derecho, miembro superior izquierdo, miembro inferior derecho, miembro inferior izquierdo. Se procesaron los datos por frecuencia y porcentaje.

Vaso afectado es una variable categórica nominal, su unidad de medida en la encuesta es: arteria axilar, arteria braquial, arteria radial, arteria cubital, arteria femoral común superficial o profunda, arteria peronéa, arteria poplítea, arteria tibial anterior, arteria tibial posterior, vena axilar, vena braquial, venas radiales, venas cubitales, vena femoral común superficial o profunda, vena peronéa, vena poplítea, venas tibiales posteriores, venas tibiales anteriores, vena safena mayor, vena safena menor. Se procesaron los datos por frecuencia y porcentajes. Esta variable se relacionará con la causa de amputación por vaso afectado, donde se agruparon por frecuencia y porcentaje.

Tipo de lesión es una variable categórica nominal, su unidad de medida en la encuesta es: transección, sección parcial, pseudoaneurisma, lesión intimal, contusión y espasmo. Los datos se procesaron por frecuencia y porcentaje.

Estudios diagnósticos realizados es una variable categórica nominal, su unidad de medida en la encuesta es: arteriografía, resonancia magnética, dúplex, Doppler y angiotomografía. Los datos se procesaron por frecuencia y porcentaje.

Tipo de tratamiento es una variable categórica nominal, su unidad de medida en la encuesta es: conservador y quirúrgico. Los datos se procesaron por frecuencia y porcentaje.

Método de reparación es una variable categórica nominal, su unidad de medida en la encuesta es: cierre primario, parche de vena, resección y anastomosis primaria, interposición de injerto autólogo o protésico, ligadura, shunt temporal y trombectomía. Los datos se procesaron por frecuencia y porcentaje.

Complicaciones es una variable categórica nominal, su unidad de medida en la encuesta es: sí y no. Los datos se procesaron por frecuencia y porcentaje.

Causa de amputación por mecanismo de lesión es una variable categórica nominal, su unidad de medida en la encuesta es: herida por arma de fuego, herida por arma blanca, iatrogénica, intencionado, accidente de tránsito, accidente laboral. Accidente peatonal, accidente deportivo y caídas. Los datos se procesaron por frecuencia y porcentaje.

Causa de amputación por vaso afectado es una variable categórica nominal, su unidad de medida en la encuesta es: arteria axilar, arteria braquial, arteria radial, arteria cubital, arteria femoral común superficial o profunda, arteria peronéa, arteria poplítea, arteria tibial anterior, arteria tibial posterior, vena axilar, vena braquial, venas radiales, venas cubitales, vena femoral común superficial o profunda, vena peronéa, vena poplítea, venas tibiales posteriores, venas tibiales anteriores, vena safena mayor, vena safena menor. Los datos se procesaron por frecuencia y porcentaje.

Estancia hospitalaria es una variable numérica de razón, su unidad de medida en la encuesta es: número de días. Al procesar los datos, se recodificaron a variable numérica de intervalo, agrupándose en periodos de 14 días. Luego se calculó la media y la desviación estándar.

Sistemas afectados asociados es una variable categórica nominal, su unidad de medida en la encuesta es: craneoencefálico, cuello, raquimedular, tórax, abdomen, osteomuscular y tejidos blandos. Los datos se procesaron por frecuencia y porcentaje.

Muerte es una variable categórica nominal, su unidad de medida en la encuesta es; sí y no. Los datos se procesaron por frecuencia y porcentaje.

Para la codificación de variables, el programa Epi-Info generó automáticamente códigos para las variables dicotómicas en donde las opciones eran “sí” o “no”; a la respuesta “sí” se le asigna el número 1 y a la respuesta “no” se le asigna el número 2. En las variables policotómicas se le asignó un número a cada opción, dependiendo la cantidad de opciones que esta presentara. Durante la realización del a base de datos hubieron variables en las cuales podrían presentar más de una opción, por ejemplo “vaso afectado”, en la cual esta variable podían haber estado lesionados distintos vasos de manera simultánea, de tal manera se tuvo que asignar un código para las distintas opciones de las variables debido a que el programa no reconoce cuando existen varias respuestas para una variable, por ejemplo para expresar lesión en la arteria axilar se utilizó el código “AAXI” y lesión en arteria braquial se utilizó el código “ABRA” y posteriormente se expresó como un “sí” el número 1 y para un “no” el número 2, esto para cada variable en la cual podían haber opciones simultaneas.

La codificación de las variables se realizó del a siguiente manera:

Tabla 4.2.a
Listado de variables con códigos asignados

Variable	Código	Categoría	Código
Hospital	HOSP	General San Juan de Dios	1
		Roosevelt	2
		IGSS	3
Sexo	SEXO	Masculino	1
		Femenino	2
Edad	EDAD	18 a 24 años	1
		25 a 39 años	2
		40 a 54 años	3
		55 a 69 años	4
		> 70 años	5

Tabla 4.2.b

Listado de variables con códigos asignados

Variable	Código de la variable	Categoría	Código de la categoría
Estado civil	ESTC	Soltero	1
		Casado	2
Mes	MES	Enero	1
		Febrero	2
		Marzo	3
		Abril	4
		Mayo	5
		Junio	6
		Julio	7
		Agosto	8
		Septiembre	9
		Octubre	10
		Noviembre	11
		Diciembre	12
Día	DIA	Lunes	1
		Martes	2
		Miércoles	3
		Jueves	4
		Viernes	5
		Sábado	6
		Domingo	7
Periodo del día	PEDD	Madrugada	1
		Mañana	2
		Tarde	3
		Noche	4
Mecanismo de acción penetrante	MEDAP	Herida por arma de fuego	1
		Herida por arma blanca	2
		Iatrogénico	3
Mecanismo de acción cerrado	MEDAC	Intencionado	1
		Accidente de tránsito	2
		Accidente peatonal	3
		Accidente laboral	4
		Accidente deportivo	5
		Caída	6
Estudios diagnósticos realizados	EDIAG	Si	1
		No	2

Tabla 4.2.c

Listado de variables con códigos asignados

Variable	Código de la variable	Categoría	Código de la categoría
Estudios diagnósticos realizados	ESDR	Arteriografía	1
		Resonancia magnética	2
		Dúplex	3
		Doppler	4
		Angiotomografía	5
Tipo de tratamiento	TIDT	Conservador	1
		Quirúrgico	2
Complicaciones	COMP	Si	1
		No	2
Causa de amputación por mecanismo de lesión	CAM	Herida por arma de fuego	1
		Herida por arma blanca	2
		Iatrogénico	3
		Intencionado	4
		Accidente de tránsito	5
		Accidente peatonal	6
		Accidente laboral	7
		Accidente deportivo	8
		Caída	9
Estancia hospitalaria	ESHO	1 a 14 días	1
		15 a 30 días	2
		31 a 44 días	3
		45 a 60 días	4
		60 a 74 días	5
		Mayor de 74 días	6
Amputación	AMPU	Si	1
		No	2
Muerte	MUER	Si	1
		No	2

Tabla 4.2.d
Listado de variables con códigos asignados

Macro variable	Micro variable	Código de la variable	Categoría	Código de la categoría
Signos clínicos duros	Choque hemorrágico no explicable	CHOH	Si	1
			No	2
	Hemorragia arterial o pulsátil externa	HEAP	Si	1
			No	2
	Pulso ausente	AUSP	Si	1
			No	2
	Hematoma expansivo o pulsátil	HEEP	Si	1
			No	2
	Soplo audible	SOAU	Si	1
			No	2
	Frémito palpable	FREP	Si	1
			No	2
	Palidez y frialdad	PALID	Si	1
			No	2
Signos blandos	Déficit neurológico periférico	DEFN	Si	1
			No	2
	Antecedente de sangrado importante	ANTS	Si	1
			No	2
	Pulso palpable pero disminuido	PUPD	Si	1
			No	2
	Lesión próxima a trayecto arterial	LPRO	Si	1
			No	2
	Asintomático	ASIN	SI	1
			No	2
	No documentado	NODOC	SI	1
			No	2

Tabla 4.2.e
Listado de variables con códigos asignados

Macro variable	Micro variable	Código de la variable	Categoría	Código de la categoría
Extremidad afectada	Miembro superior derecho	MISD	Si	1
			No	2
	Miembro superior izquierdo	MISI	Si	1
			No	2
	Miembro inferior derecho	MIID	Si	1
			No	2
	Miembro inferior izquierdo	MIIL	Si	1
			No	2
Vaso afectado	Arteria axilar	AAXI	Si	1
			No	2
	Arteria braquial	ABRA	Si	1
			No	2
	Arteria cubital	ACUB	Si	1
			No	2
	Arteria radial	ARAD	Si	1
			No	2
	Arteria femoral común	AFEC	Si	1
			No	2
	Arteria femoral profunda	AFEP	Si	1
			No	2
	Arteria femoral superficial	AFES	Si	1
			No	2
	Arteria poplítea	APOP	Si	1
			No	2
	Arteria peronea	APER	Si	1
			No	2
	Arteria tibial anterior	ATIA	Si	1
			No	2
	Arteria tibial posterior	ATIP	Si	1
			No	2
	Vena axilar	VAXI	Si	1
			No	2
	Vena braquial	VBRA	Si	1
			No	2
	Venas radiales	VRAD	Si	1
			No	2
	Venas cubitales	VCUB	Si	1
			No	2

Tabla 4.2.f
Listado de variables con códigos asignados

Macro variable	Micro variable	Código de la variable	Categoría	Código de la categoría
Vaso afectado	Vena femoral común	VFEC	Si	1
			No	2
	Vena femoral profunda	VFEP	Si	1
			No	2
	Vena femoral superficial	VFES	Si	1
			No	2
	Vena poplítea	VPOP	Si	1
			No	2
	Vena perónea	VPER	Si	1
			No	2
	Venas tibiales anteriores	VTIA	Si	1
			No	2
	Venas tibiales posteriores	VTIP	Si	1
			No	2
	Vena safena mayor	VSMA	Si	1
			No	2
	Vena safena menor	VSME	Si	1
			No	2
Tipo de lesión	Transección	TRANS	Si	1
			No	2
	Sección parcial	SECP	Si	1
			No	2
	Pseudoaneurisma	PSEU	Si	1
			No	2
	Lesión intimal	LEINT	Si	1
			No	2
	Contusión	CONT	Si	1
			No	2
	Espasmo	ESPAS	Si	1
			No	2

Tabla 4.2.g
Listado de variables con códigos asignados

Macro variable	Micro variable	Código de la variable	Categoría	Código de la categoría
Método de reparación	Cierre primario	CIEP	Si	1
	Parche de vena	PARV	Si	1
			No	2
	Resección y anastomosis primaria	RESEC	Si	1
			No	2
	Interposición de injerto autólogo o protésico	INJER	Si	1
			No	2
	Ligadura	LIGA	Si	1
			No	2
	Shunt temporal	SHUN	Si	1
			No	2
	Trombectomía	TROM	Si	1
			No	2
Amputación por vaso afectado	Arteria axilar	AMAAXI	Si	1
			No	2
	Arteria braquial	AMABRA	Si	1
			No	2
	Arteria cubital	AMACUB	Si	1
			No	2
	Arteria radial	AMARAD	Si	1
			No	2
	Arteria femoral común	AMAFEC	Si	1
			No	2
	Arteria femoral profunda	AMAFEP	Si	1
			No	2
	Arteria femoral superficial	AMAFES	Si	1
			No	2
	Arteria poplítea	AMAPOP	Si	1
			No	2
	Arteria peronea	AMAPER	Si	1
			No	2

Tabla 4.2.h
Listado de variables con códigos asignados

Macro variable	Micro variable	Código de la variable	Categoría	Código de la categoría
Amputación por vaso afectado	Arteria tibial anterior	AMATIA	Si	1
			No	2
	Arteria tibial posterior	AMATIP	Si	1
			No	2
	Vena axilar	AMVAXI	Si	1
			No	2
	Vena braquial	AMVBRA	Si	1
			No	2
	Venas radiales	AMVRAD	Si	1
			No	2
	Venas cubitales	AMVCUB	Si	1
			No	2
	Vena femoral común	AMVFEC	Si	1
			No	2
	Vena femoral profunda	AMVFEP	Si	1
			No	2
	Vena femoral superficial	AMVFES	Si	1
			No	2
	Vena poplítea	AMVPOP	Si	1
			No	2
	Vena perónea	AMVPER	Si	1
			No	2
	Venas tibiales anteriores	AMVTIA	Si	1
			No	2
	Venas tibiales posteriores	AMVTIP	Si	1
			No	2
	Vena safena mayor	AMVSMA	Si	1
			No	2
	Vena safena menor	AMVSME	Si	1
			No	2

Tabla 4.2.i
Listado de variables con códigos asignados

Macro variable	Micro variable	Código de la variable	Categoría	Código de la categoría
Sistemas afectados asociados	Craneoencefálico	CRANE	Si	1
			No	2
	Cuello	CUELL	Si	1
			No	2
	Raquimedular	RAQUI	Si	1
			No	2
	Tórax	TORAX	Si	1
			No	2
	Abdomen	ABDO	Si	1
			No	2
	Osteomuscular	OSTEO	Si	1
			No	2
	Tejidos blandos	TEBLAN	Si	1
			No	2
	Ninguno	NINGU	Si	1
			No	2

4.7.2. Análisis de datos

Para el objetivo específico número uno, se realizó una tabla univariada con frecuencia y porcentaje, en la que se agruparon tanto las características epidemiológicas como las características clínicas, para crear posteriormente el cálculo del porcentaje de cada una de ellas y su gráfica.

Para el objetivo específico número dos, se realizaron dos cálculos, el primero para establecer el número de casos de trauma vascular periférico entre todas las patologías en general y el segundo entre los casos de traumatismo ingresados a cirugía. Las fórmulas a utilizar fueron las siguientes:

$$\% \text{ de pacientes con TVP por el } = \frac{\text{Número de casos nuevos de trauma vascular periférico}}{\text{total de patologías}} \times 100$$

$$\text{Número de ingresos a cirugía por todas las patologías}$$

$$\% \text{ de pacientes con TVP } = \frac{\text{Número de casos nuevos de trauma vascular periférico}}{\text{por traumatismos}} \times 100$$

$$\text{Número de ingresos a cirugía por traumatismo}$$

Para el objetivo número tres, se realizó un cálculo para establecer el porcentaje de pacientes que ingresaron exclusivamente por trauma vascular periférico de entre todos los casos de trauma vascular periférico. La fórmula que se utilizó fue la siguiente:

$$\begin{array}{l} \% \text{ de pacientes con diagnóstico} \\ \text{exclusivo de trauma vascular periférico} = \frac{\text{Número de casos de trauma vascular} \\ \text{periférico como diagnóstico exclusivo}}{\text{Total de casos de trauma vascular periférico}} \times 100 \end{array}$$

Para el objetivo número cuatro, se calcularon los porcentajes de pacientes amputados por mecanismo de acción de lesión vascular y por vaso lesionado; se representaron en cuadro de distribución de frecuencias y gráfica circular. Las fórmulas para calcular los porcentajes son:

$$\begin{array}{l} \% \text{ de amputados por} \\ \text{Mecanismo de acción} \end{array} = \frac{\text{Número de casos amputados por mecanismo de acción}}{\text{Número total de pacientes amputados}} \times 100$$

$$\begin{array}{l} \% \text{ de amputados por} \\ \text{Vaso lesionado} \end{array} = \frac{\text{Número de casos amputados por vaso lesionado}}{\text{Número total de pacientes amputados}} \times 100$$

NOTA IMPORTANTE: para lograr el fin establecido en el objetivo número cuatro, no se utilizaron las fórmulas previamente descritas. Este objetivo tiene como fin dar a conocer cuántos pacientes son amputados debido a X mecanismo de acción, o sea se debe de analizar individualmente el mecanismo de acción que provocó tal complicación con respecto al número total de amputaciones; si analizamos detenidamente las fórmulas, el numerador involucra la totalidad de mecanismos de lesión que lógicamente sería la misma cantidad de pacientes amputados en el denominador, no se estaría analizando individualmente cada mecanismo de acción. Por tal razón se decide hacer el cálculo matemático utilizando una regla de 3 y de esta manera obtener la proporción de X mecanismo de acción causante de amputación sobre la totalidad de pacientes amputados. El mismo cambio se realizó para obtener la proporción de X vaso lesionado causante de amputación sobre la totalidad de amputaciones; las fórmulas utilizadas fueron:

$$\begin{array}{l} \% \text{ de amputados por} \\ \text{Mecanismo de acción} \end{array} = \frac{\text{Mecanismo de acción (X) por el cual se realizó la amputación}}{\text{Número total de pacientes amputados}} \times 100$$

$$\begin{array}{l} \% \text{ de amputados por} \\ \text{Vaso lesionado} \end{array} = \frac{\text{Vaso (X) lesionado por el cual se realizó la amputación}}{\text{Número total de vasos lesionados implicados en el total de amputaciones}} \times 100$$

Para el objetivo específico número cinco, se calculó el porcentaje de pacientes fallecidos por cada mecanismo de acción de lesión vascular, dichos resultados se representaron en cuadro de distribución de frecuencias y en gráfica circular. La fórmula utilizada fue la siguiente:

% de mortalidad por

$$\text{Mecanismo de acción} = \frac{\text{Número de fallecidos por cada mecanismo de acción}}{\text{Número total de fallecidos}} \times 100$$

de lesión vascular

4.8. Alcances y límites

4.8.1. Obstáculos

La disponibilidad de expedientes clínicos en cada uno de los hospitales, debido a que existe un acceso limitado al número de expedientes que se pueden revisar cada día, dando como resultado un tiempo más prolongado de la recolección de datos.

4.8.2. Alcances

El estudio aportó información actual acerca de la situación del trauma vascular periférico, la cual podría ser de interés para las autoridades y así poder generar distintas políticas que tenga impacto sobre la incidencia de trauma vascular periférico.

El estudio generó datos clínicos y epidemiológicos de los pacientes con trauma vascular periférico en las instituciones hospitalarias, las cuales pueden permitirles generar pautas de abordaje médico, servir como guía y así como la optimización de los recursos a nivel hospitalario.

4.9. Aspectos éticos de la investigación

4.9.1. Principios éticos generales

Todos los expedientes de pacientes que cumplieron con los criterios de selección fueron tomados en cuenta para el estudio, no se causó daño a la integridad de los pacientes ya que fue una investigación basada en registros médicos. Se guardó la confidencialidad de los datos obtenidos, se utilizaron los números de registros clínicos de los pacientes en el instrumento de recolección de datos para evitar una posible duplicación de datos, dichos registros se omitieron en la publicación de los resultados y presentación final.

4.9.2. Categoría de riesgo

Categoría I, sin riesgo.

5. RESULTADOS

Se realizó una revisión de 91 expedientes clínicos de pacientes que sufrieron traumatismo vascular periférico, de los cuales los que se incluyeron fueron 72 pues 19 expedientes no fueron encontrados. Los datos fueron recopilados en el Hospital General San Juan de Dios, Roosevelt y General de Accidentes “Ceibal” del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social –IGSS- mediante el empleo de una boleta de recolección de datos dividida en dos secciones principales: aspectos epidemiológicos y clínicos.

Flujograma 5.1 Expedientes de pacientes con trauma vascular periférico atendidos en los hospitales de estudio durante el año 2017

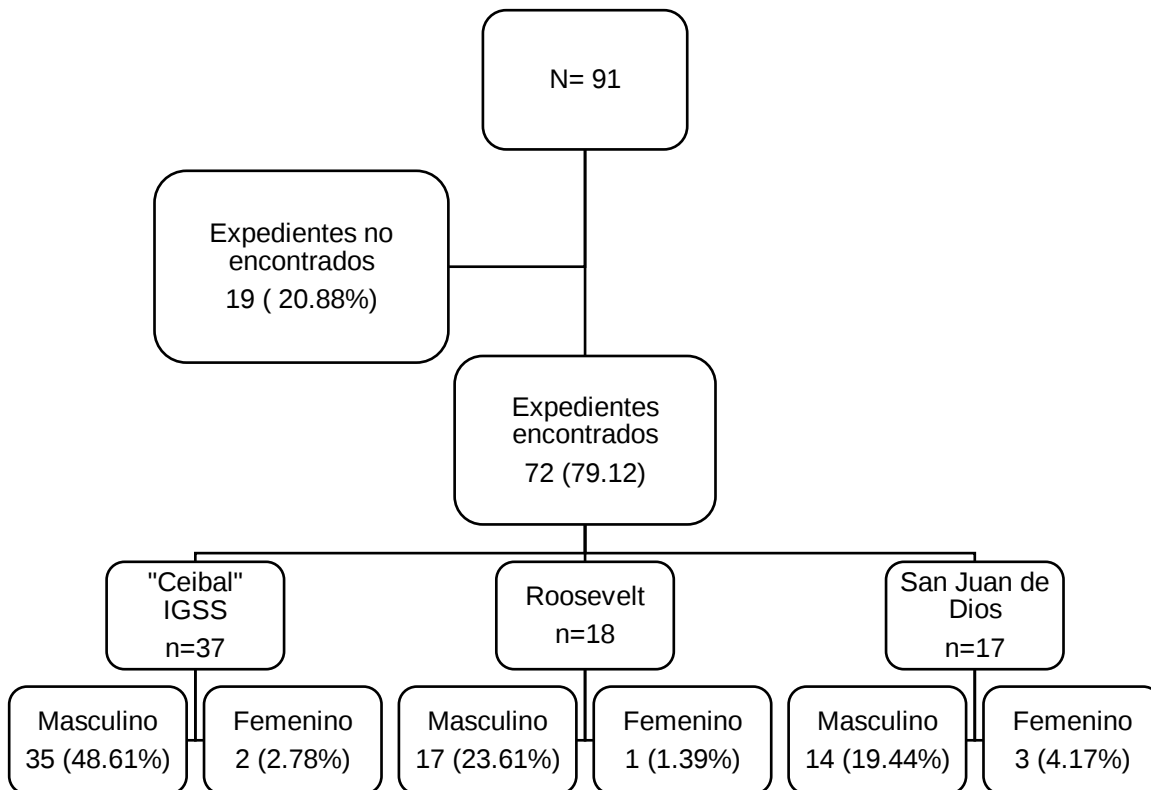
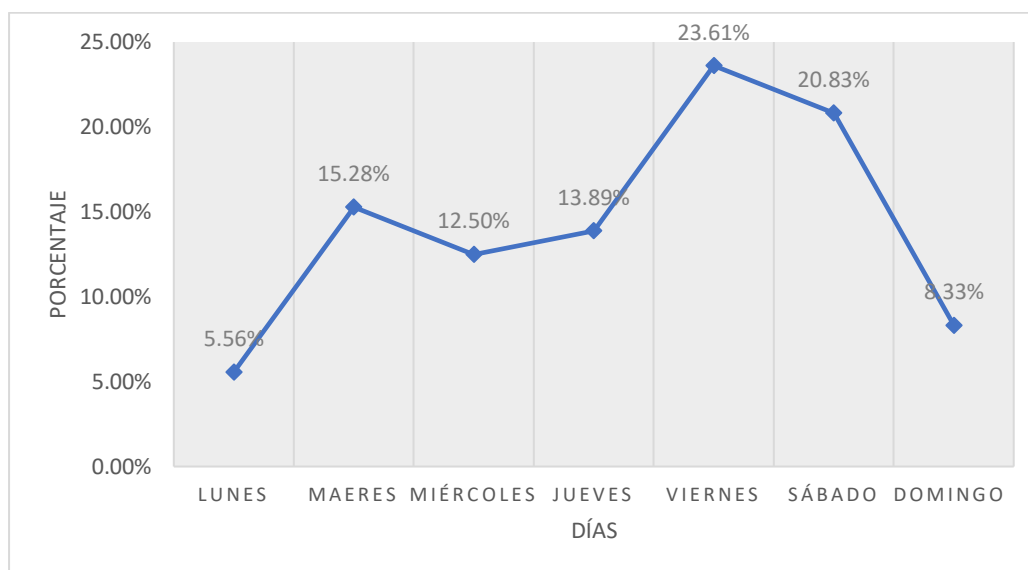


Tabla 5.1 Caracterización epidemiológica de pacientes con trauma vascular periférico atendidos en la emergencia de cirugía de adultos en los hospitales a estudio durante el año 2017

(N = 72)

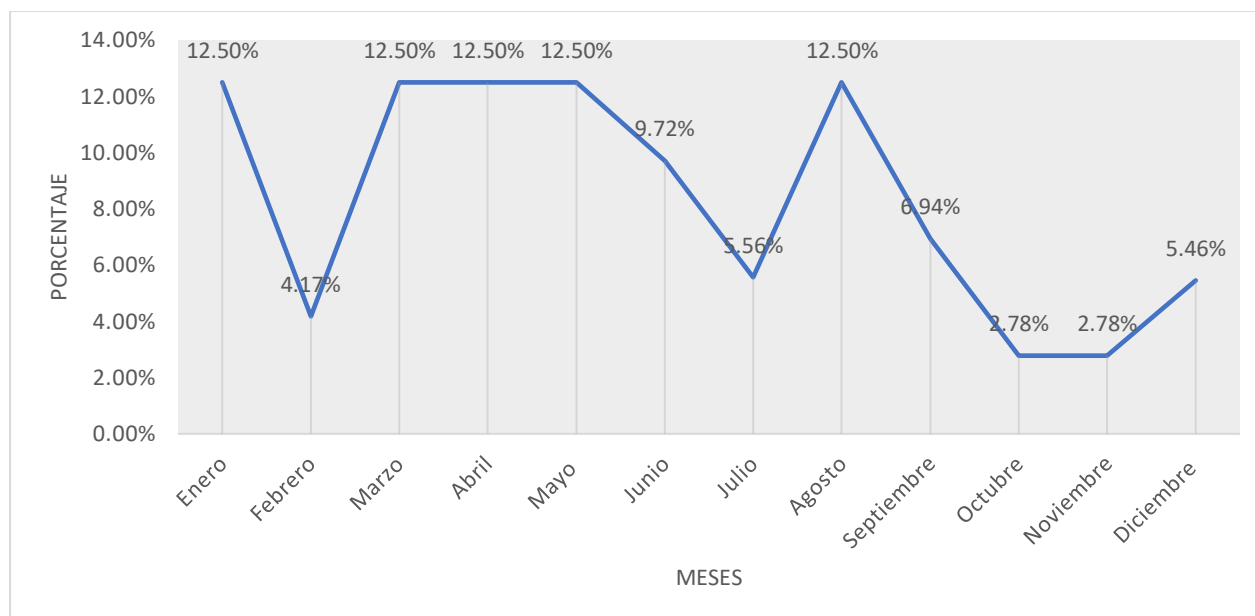
Variables	f	(%)
Hospital		
IGSS	37	51.39
Roosevelt	18	25.00
San Juan de Dios	17	23.61
Edad		
$\bar{X} \pm (DE)$	31± 13	
Sexo		
Masculino	66	91.66
Femenino	6	8.34
Estado Civil		
Soltero	46	63.89
Casado	26	36.11

Gráfica 5.1 Día de ingreso de los pacientes con trauma vascular periférico atendidos en la emergencia de cirugía de adultos en los hospitales de estudio durante el año 2017



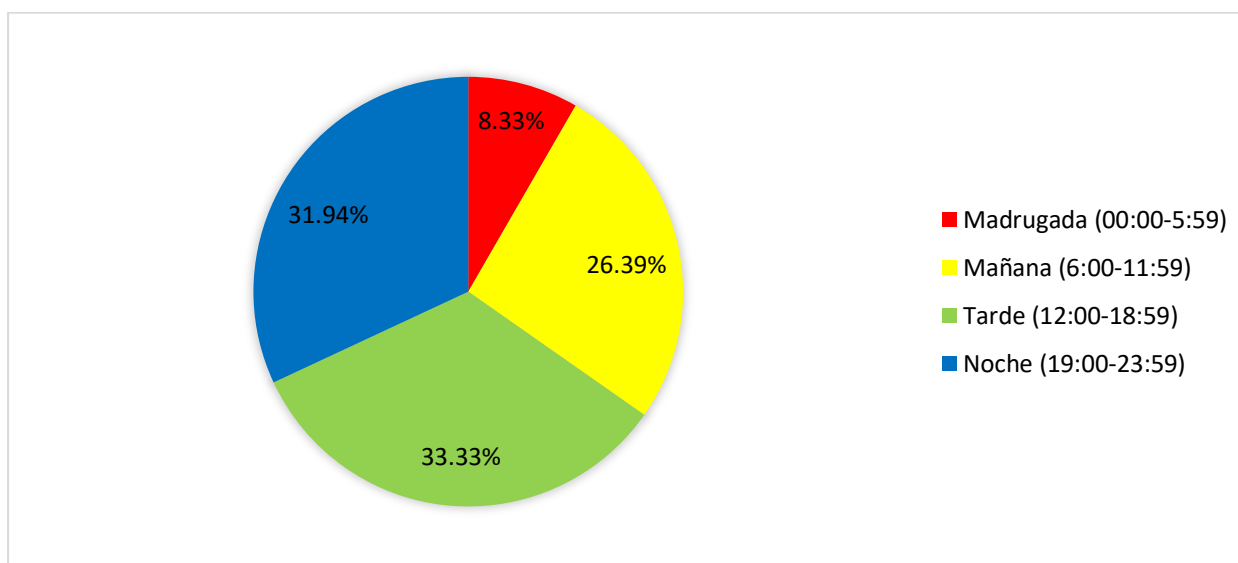
Fuente: tabla 11.2.a de anexos

Gráfica 5.2 Mes de ingreso de los pacientes con trauma vascular periférico atendidos en la emergencia de cirugía de adultos en los hospitales de estudio durante el año 2017



Fuente: tabla 11.2.b de anexos

Gráfica 5.3 Periodo del día en el que ocurrió el traumatismo vascular periférico de los pacientes atendidos en la emergencia de cirugía de adultos en los hospitales de estudio durante el año 2017



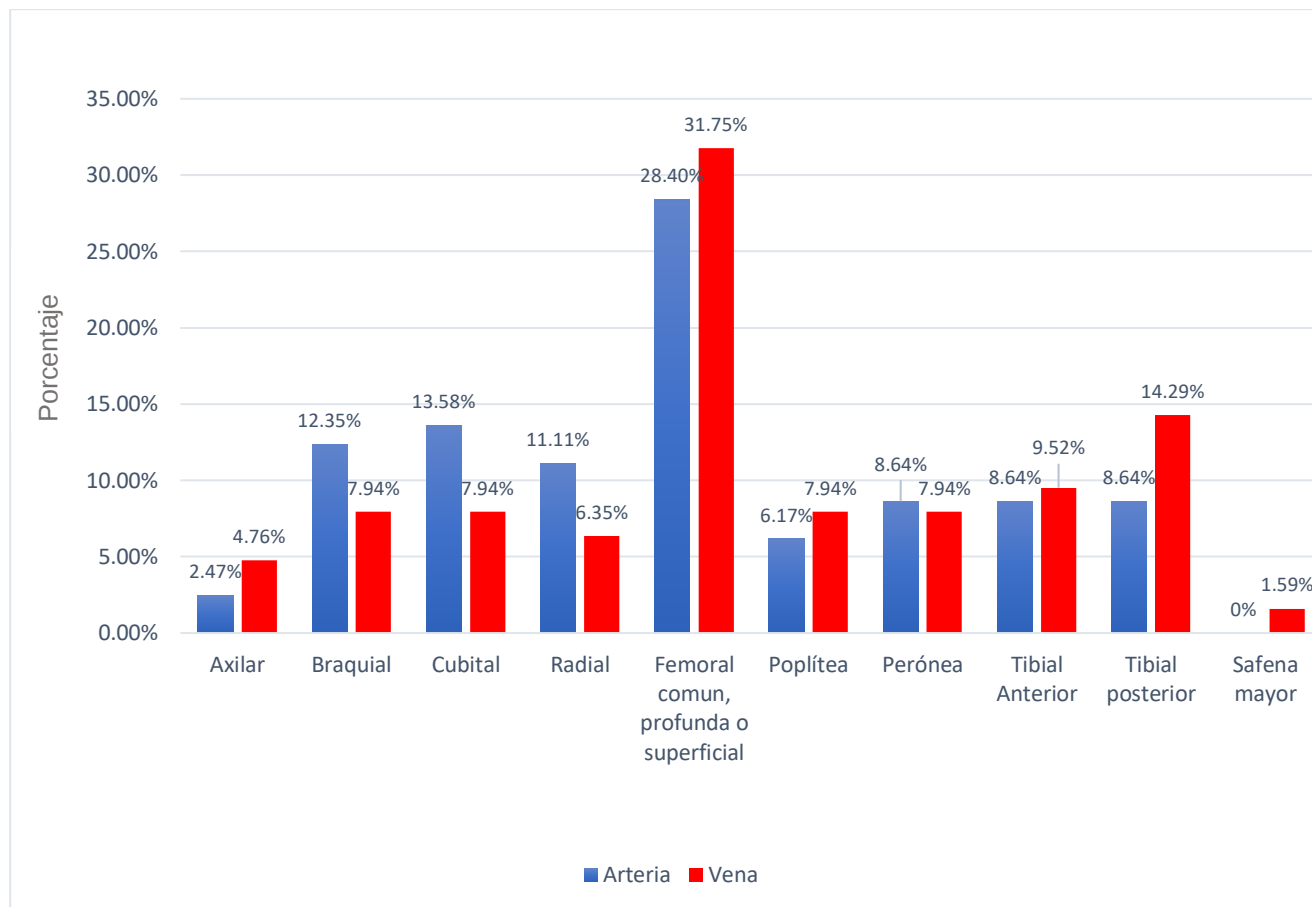
Fuente: tabla 11.2.a de anexos

Tabla 5.2.a. Caracterización clínica de pacientes los con trauma vascular periférico atendidos en la emergencia de cirugía de adultos en los hospitales de estudio durante el año 2017

(N = 72)

Variables	f	(%)
Mecanismo de lesión		
Herida por arma de fuego	44	61.11
Herida por arma blanca	5	6.94
Accidente de tránsito	14	19.44
Accidente peatonal	1	1.39
Accidente laboral	6	8.33
Caídas	2	2.78
Presencia de signos clínicos		
Si	57	79.26
Asintomáticos	5	6.9
No documentados	10	13.88
Signos clínicos duros		
Hemorragia pulsátil	14	18.67
Hematoma expansivo	9	12
Soplo audible	2	2.67
Frémido Palpable	6	8
Palidez y frialdad	28	37.33
Ausencia de pulsos distales	16	21.33
Signos clínicos blandos		
Déficit neurológico periférico	18	17.14
Antecedente de sangrado importante	14	13.33
Pulso palpable pero disminuido	28	26.67
Lesión próxima a trayecto arterial	45	42.86
Extremidad afectada	13	17.57
Miembro superior derecho	15	20.27
Miembro superior izquierdo	13	17.57
Miembro inferior derecho	33	44.59
Miembro inferior izquierdo		
Tipo de lesión	27	36
Transección	20	26.67
Sección parcial	0	0.00
Pseudoaneurisma	1	1.33
Lesión intimal	16	21.33
Contusión	11	14.67
Espasmo		

Gráfica 5.4. Vasos afectados en los pacientes con trauma vascular periférico atendidos en la emergencia de cirugía de adultos en los hospitales de estudio durante el año 2017



Fuente: tabla 11.4b de anexos.

Tabla 5.2.b. Caracterización clínica de pacientes con trauma vascular periférico atendidos en la emergencia de cirugía de adultos en los hospitales de estudio durante el año 2017

(N = 72)

Variables	f	(%)
Estudios diagnósticos realizados		
Si	31	43.06
No	41	56.94
Tipos de estudios diagnósticos		
Arteriografía	4	12.91
Doppler	25	80.64
Angiotomografía	2	6.45
Tipo de tratamiento		
Conservador	19	26.39
Quirúrgico	53	73.61
Método de reparación		
Cierre primario	15	22.38
Parche de vena	0	0.00
Resección y anastomosis primaria	5	7.46
Interposición de injerto autólogo o protésico	7	10.44
Ligadura	27	40.29
Shunt temporal	1	1.49
Trombectomía	12	17.91
Amputación		
Si	15	20.83
No	57	79.17
Complicaciones		
Si	23	31.94
No	49	68.06
Sistemas asociados afectados		
Craneoencefálico	3	2.80
Cuello	1	0.93
Tórax	0	0.00
Abdomen	2	1.87
Raquimedular	0	0.00
Osteomuscular	38	35.51
Tejidos blandos	56	52.34
Ninguno	7	6.54
Estancia hospitalaria		
$\bar{x} \pm (DE)$	12.7 $\pm$ (12)	

Tabla 5.3 Proporción de pacientes con trauma vascular periférico según la totalidad de pacientes ingresados por todas las patologías y los ingresados por traumatismo a las emergencias de cirugía en los hospitales de estudio durante el año 2017

(N = 72)

Calculo proporcional de casos				
	Formula		Valores	Resultados
% de pacientes con TVP por el total de patologías	Número de casos nuevos con TVP	$\times 100$	72	0.21%
	Número de ingresos a cirugía por todas la patologías		33,729	
% de pacientes con TVP por traumatismo	Número de casos nuevos con TVP	$\times 100$	72	0.32%
	Número de ingresos a cirugía por traumatismo		22,452	

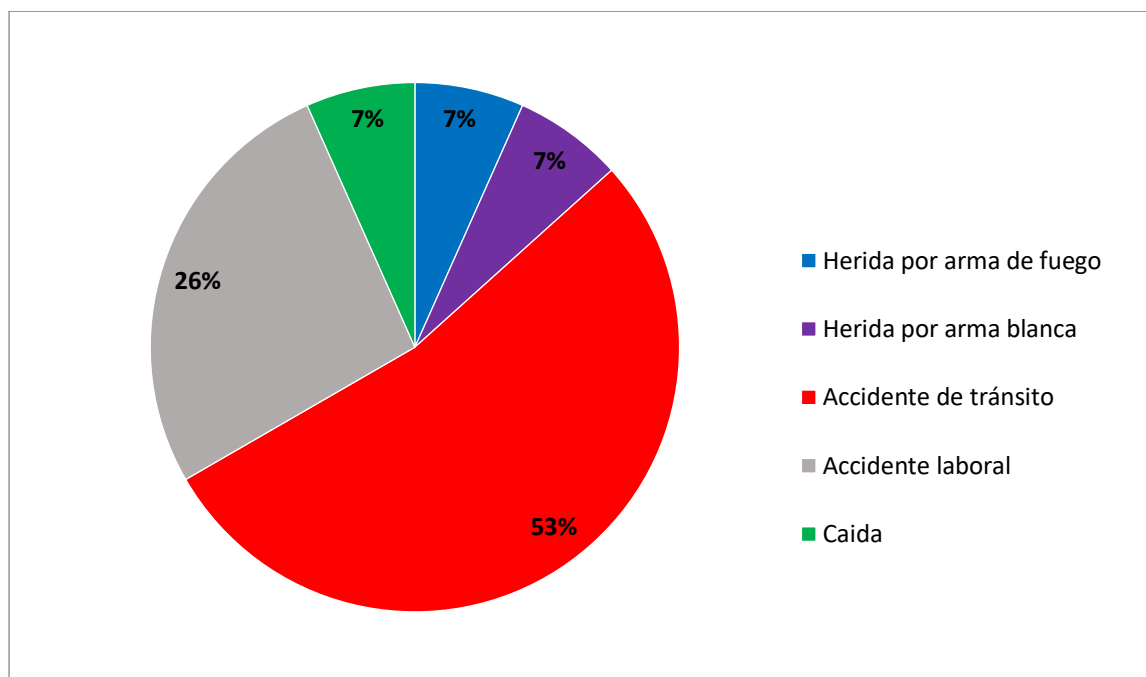
Tabla 5.4 Frecuencia de pacientes ingresados por traumatismo vascular periférico como diagnostico exclusivo atendidos en la emergencia de cirugía de adultos en los hospitales de estudio durante el año 2017

(N = 72)

Calculo proporcional de frecuencia				
	Formula		Valores	Resultados
% de pacientes con diagnostico exclusivo de TVP	Número de pacientes con TVP como diagnostico exclusivo	$\times 100$	7	9.72%
	Total de casos de TVP		72	

Grafica 5.5 Proporción de amputaciones por mecanismo de lesión en pacientes con trauma vascular periférico atendidos en la emergencia de cirugía de adultos en los hospitales de estudio durante el año 2017

(N = 15)



Fuente: tabla 11.5 de anexos

Tabla 5.5 Proporción de amputaciones según el vaso lesionado en pacientes con trauma vascular periférico atendidos en la emergencia de cirugía de adultos en los hospitales de estudio durante el año 2017

(N = 72)

Vaso lesionado que provocó la amputación	Arteria		Vena	
	f	(%)	f	(%)
Axilar	0	-	0	-
Braquial	1	1.61	1	1.61
Cubital	5	8.06	4	6.45
Radial	5	8.06	4	6.45
Femoral común, superficial o profunda	6	9.68	5	8.06
Poplítea	4	6.45	4	6.45
Perónea	2	3.22	1	1.61
Tibial anterior	5	8.06	5	8.06
Tibial posterior	5	8.06	5	8.06
Safena mayor			0	-
Safena menor			0	-

No se calculó el índice de mortalidad, porque ningún paciente falleció por causa de trauma vascular periférico.

6. DISCUSIÓN

La lesión vascular resulta de la diseminación de la energía en el tejido circundante, la onda expansiva, la fragmentación del proyectil o del hueso.² Este tipo de trauma provoca serios inconvenientes para el paciente, tales como hipovolemia por hemorragia, mala perfusión en tejidos, además de potenciales secuelas de índole funcional a largo plazo, miembro letal, e inclusive la muerte.¹²⁻¹³ El trauma vascular periférico tiene un efecto socioeconómico ya que produce incapacidad, además en los países de bajos ingresos se cuenta con sistemas poco desarrollados de cuidados y rehabilitación postraumáticos y con una estructura de bienestar social deficiente o inexistente.² A continuación se realiza el análisis de los resultados obtenidos.

El estudio se llevó a cabo en los tres hospitales de referencia nacional, se ubicaron 91 fichas clínicas de pacientes con trauma vascular periférico, de las cuales se encontró y revisó el 79.12% (72 expedientes clínicos), (ver flujograma 5.1). En el hospital General de Accidentes “Ceibal” del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social -IGSS-, se presentó el mayor número de casos (51.39%).

Del total de expedientes clínicos revisados se encontró que el sexo con mayor predominio de casos fue el masculino con 91.67% (tabla 5.1). Un estudio realizado en el año 2012 en los mismos hospitales de estudio también muestra un predominio de casos del sexo masculino.¹¹ Estos datos concuerdan con los establecidos por la OMS la cual especifica que los traumatismos y violencia afectan de una manera desigual a hombres y mujeres, debido a que existe una mayor proporción de hombres, hasta de dos veces más, que fallecen a causa de traumatismos.⁵

La edad media de los pacientes fue de 31 (DE $\pm$ 13). (tabla 5.1). En relación a los grupos etarios, el más afectado fue el comprendido en el rango de 25 a 39 años (44.44%). (tabla 11.1). Se puede argumentar, que la población más afectada es la considerada en este estudio como adulto-joven y adulto. Estos datos hacen ver que este grupo etario es más propenso a algún tipo de traumatismo, lo cual concuerda con la cantidad de población que representan a nivel nacional que es de 40.31% de la población total, es decir casi la mitad de la población en general.⁴⁷⁻⁴⁸

Los resultados obtenidos en este estudio además concuerdan parcialmente con lo observado en dos estudios, el primero que se realizó en el año 2012, el cual incluyó los mismos hospitales, en donde se encontró que el rango de edad mayormente afectado fue el de 20 a 39 años (53.8%)¹¹, y

el segundo realizado en el año 2013 realizado en el hospital San Juan de Dios en el cual el rango de edad con mayor predominio fue el de 15 a 34 años (76.6%).¹⁹

Del total de pacientes la mayor proporción era de pacientes solteros (63.89%). (Tabla 11.2). Una parte importante en esta investigación fue el momento del año en que ocurre la lesión vascular, por lo que se decidió caracterizar el mes, día y periodo del día donde tuvieron lugar los eventos. El mes que evidenció mayor frecuencia fue el de enero (12.50%), además los meses de marzo, abril, mayo y agosto presentaron el mismo número de casos. (gráfica 5.2). Según datos del Instituto Nacional de Estadística de Guatemala (INE), durante los meses mencionados anteriormente ocurrieron el 40.38% de todos los casos de accidentes de tránsito durante el 2017 ⁴⁹, lo cual tiene relación con el mayor número de eventos obtenido en esta investigación. Los días más frecuentes fueron viernes (23.61%), y sábado (20.83%) (gráfica 5.1). Durante estos días suele aumentar el consumo de bebidas alcohólicas y por eso puede aumentar el número de traumatismos. Estos datos concuerdan con un estudio realizado en el año 2010, el cual reporta que los días viernes y sábado se producen el 43.5% de los traumatismos por accidente de tránsito, debido al aumento de consumo de alcohol.⁵⁰ Además concuerdan con los resultados obtenidos en un estudio realizado en el año 2014, en el cual se reporta que los días más frecuentes en los que se produjeron los traumatismos fueron el viernes (15.20%) y sábado (16.69%), debido a los accidentes de tránsito.⁵¹

Los periodos del día en donde se reportó mayor frecuencia de casos fueron por la tarde (33.33%) y noche (31.94%), (gráfica 5.3) probablemente debido a que durante estas horas existe una mayor cantidad de vehículos que transitan. Este resultado concuerda con el estudio anteriormente descrito que se realizó en el año 2010, en donde se reporta que el horario más frecuente fue por la tarde (32.3%) y la noche (41.9%) ⁵⁰, en otros estudios realizados en Guatemala no se identificó el periodo del día más frecuente para ingresos por traumatismo.

En Latinoamérica, la principal causa de trauma vascular es el trauma penetrante,² lo cual concuerda con los datos encontrados en este estudio, pues el 61.11% se debe a heridas por arma de fuego y el 6.94% a heridas por arma blanca. Según registros de la PNC, las heridas por arma de fuego, arma blanca y accidentes de tránsito han mostrado un aumento en los últimos cinco años en Guatemala.⁶ Lo cual se ve reflejado en los resultados de este estudio (ver tabla 5.2.a). En Guatemala en el año 2012 se realizó un estudio en los tres hospitales de referencia nacional, en el cual las heridas por arma de fuego fueron la principal causa de lesión vascular y el trauma penetrante representó un 15.99%.¹¹

En el hospital Roosevelt la principal causa de lesión vascular fue la herida por arma de fuego (83.33%), este es más alto al encontrado en los otros dos. Los accidentes de tránsito fueron más frecuentes en el Hospital General de Accidentes “Ceibal” al igual que los accidentes laborales (tabla 11.4a de anexos). Esto se debe a que gran número de la población que tiene seguro social utiliza vehículo personal para su transporte, en el caso de los accidentes de tránsito o son jubilados, en el caso de los accidentes laborales, lo cual los expone a este tipo de accidentes.

Cuando los pacientes asisten a la emergencia de los hospitales, se realiza la exploración física en busca de signos clínicos de lesión vascular para evaluar la necesidad de tratamiento quirúrgico de urgencia.²⁶ Se encontró que el 79.26% de los pacientes presentaron signos clínicos, los cuales pueden ser blandos o duros (Tabla 5.2.a). La presencia de dos o más signos duros indica alta sospecha de lesión vascular por lo que se indica la exploración quirúrgica inmediata.^{2,28} Entre los signos duros observados, el más frecuente fue palidez y frialdad con el 37.33% (tabla 5.2.a). Los signos blandos indican sospecha de lesión vascular y deben someterse a observación por 24 a 48 horas, realizar estudios diagnósticos de apoyo y no someterse a tratamiento quirúrgico inmediato.^{2,28} Entre los signos blandos observados, el más frecuente fue lesión próxima a trayecto arterial con el 42.86% (tabla 5.2.a).

En cuanto a los miembros lesionados, el izquierdo fue el más afectado tanto en los miembros superiores con el 20.27%, como en los miembros inferiores con 44.59% (tabla 5.2.a). En 1980, un informe sobre la experiencia institucional establece que la región corporal más afectada, la constituyen las extremidades inferiores. En un reporte realizado en Puebla durante el 2002 a 2008 se reporta una incidencia únicamente del 11.6% de lesión vascular en extremidades superiores en relación con las inferiores. Mattox describe que en el caso de lesiones por arma blanca el lado izquierdo es el más afectado, probablemente porque la mayoría de la gente agresora, es diestra.¹⁹

En el estudio se encontró que la arteria más afectada en los miembros inferiores fue la femoral con un 28.40%, en cuanto a las venas, también fue la femoral con 31.75% (tabla 11.4b). La arteria femoral presenta un grueso calibre, longitud y situación superficial por lo que es de los que se lesionan con mayor frecuencia,^{19,24} lo cual se asocia con las fracturas de fémur, en las que el retardo del diagnóstico y manejo pueden resultar en isquemia crítica del miembro.¹⁹ Cabe recalcar que entre la arteria y vena femoral se afectó mayormente la vena femoral. La lesión de los vasos del miembro inferior se asocia a lesiones esqueléticas como fractura de tibia y peroné.²⁶ En cuanto a los vasos del miembro superior, la arteria más lesionada fue la cubital con el 13.58% y de las venas, fueron la radial y cubital con 7.94% cada una (tabla 11.4b). Estos resultados muestran similitud con

los encontrados en un estudio en 2012 en los mismos hospitales, sin embargo, en los vasos lesionados del miembro superior la arteria y vena braquial mostraron mayor predominio.¹¹

Entre los tipos de lesión vascular, se observó más frecuentemente la transección con un 36% (tabla 5.2.a). Las principales causas de transección y sección parcial son heridas por arma de fuego, arma blanca, vidrios y fragmentos metálicos,²⁶ lo cual se relaciona con los mecanismos de lesión penetrantes encontrados en este estudio. En cuanto a las lesiones producidas por trauma no penetrante, la más frecuente fue contusión con un 21% (tabla 5.2.a). El incremento de los accidentes de tránsito se relaciona directamente a las lesiones por trauma cerrado.^{48,51}

Cuando existe sospecha de lesión vascular, aunque la evaluación clínica es suficiente en el 75% de los casos, se recurre a estudios diagnósticos de apoyo.^{2,11,29} Al 43% de los pacientes con trauma vascular periférico se les realizó algún estudio (tabla 5.2.b). El estudio diagnóstico realizado más frecuentemente fue el Doppler con un 90.64% (tabla 5.2.b). El examen Doppler es de gran valor y no es invasivo, sin embargo, la presencia de señal doppler en una extremidad sin pulsos, no confirma la ausencia de lesión.²⁹ En un estudio realizado en 2012 se encontró que el estudio diagnóstico más solicitado fue la arteriografía, seguida de Doppler y angiotomografía.¹¹ Este último estudio permite realizar imágenes por reconstrucción tridimensional que son más exactas, es un procedimiento menos invasivo, menos costoso y el paciente se expone a menor radiación.²⁹ Sin embargo, no es muy utilizado en los hospitales de estudio posiblemente por la condición clínica de los pacientes, ya que muchos de ellos necesitaron tratamiento quirúrgico inmediato y el tiempo de preparación para este estudio es prolongado.

Se sometieron a tratamiento quirúrgico de urgencia a un 73.61% de los pacientes. De los procedimientos realizados, el más frecuente fue ligadura con un 40.29% (tabla 5.2.b). Cuando se presentan signos de lesión vascular tardía como rigidez muscular, anestesia, cianosis y parálisis se debe realizar amputación de la extremidad, ya que es irrecuperable y cualquier intento de conservarla sólo pondrá en riesgo la vida del paciente.^{11,27} Se amputó al 20.83% de los pacientes sometidos a tratamiento quirúrgico (tabla 5.2.b). La frecuencia de amputación aumentó en comparación al estudio de 2012 en los hospitales de referencia nacional, donde la amputación fue del 9.78%.¹¹ En 2014, un estudio en Sudáfrica encontró una tasa de amputación del 48% debidos a trauma cerrado.¹⁴ Entre las complicaciones, se evaluó la presencia de alguno de las siguientes condiciones: infección en herida operatoria o fuera del sitio quirúrgico, síndrome comportamental, hemorragia, dehiscencia de herida, trombosis o amputación, observándose alguna de estas condiciones en el 31.94% (tabla 5.2.b).

Los sistemas afectados asociados más frecuentemente fueron tejidos blandos con un 52% y sistema osteomuscular con un 35% (tabla 5.2.a). Esto es debido al mecanismo de acción, por ejemplo, en el trauma penetrante por herida de arma de fuego o arma blanca, el objeto hiriente debe atravesar los tejidos blandos primero para llegar a los vasos, y si el estímulo es lo suficientemente fuerte, daña los huesos. En el trauma cerrado la principal causa son los accidentes de tránsito y laborales, en los que la fuerza de impacto es tal que produce isquemia de tejidos por aplastamiento, fracturas o contusiones óseas.^{1,12}

En cuanto a la estancia hospitalaria, la media fue de 12.7 días con una desviación estándar de ± 12 días (tabla 5.2.b). El resultado es similar al de un estudio en 2012 en Guatemala, que evidenció una media de 15 días de estancia hospitalaria.¹¹ Esto puede deberse a que los pacientes que no ameritan tratamiento quirúrgico pueden darse de alta a las 48 horas si no se presentan complicaciones, mientras que en los que se someten a cirugía, la estancia hospitalaria varía de acuerdo al procedimiento realizado, las complicaciones y comorbilidades.^{2,28}

Para calcular la proporción de pacientes con trauma vascular periférico según la totalidad de pacientes ingresados por todas las patologías y la totalidad de traumatismos ingresados a las emergencias de cirugía, se obtuvo el número de casos nuevos de trauma vascular periférico y la totalidad de ingresos por cualquier patología y por traumatismos, los datos fueron proporcionados por el departamento de estadística de cada centro hospitalario (tabla 5.3). Se obtuvo una proporción de 0.21% respecto a todas las patologías y 0.32% respecto a los traumatismos; ambos datos obtenidos son menores a lo descrito por un estudio donde se reporta que en Latinoamérica el trauma vascular periférico constituye entre el 0.65% al 1.14% de todos los traumas.² Es claro que Guatemala junto con el resto de países de Latinoamérica reportan porcentajes bajos de pacientes con dicho diagnóstico.

En cuanto a la frecuencia de pacientes ingresados por trauma vascular periférico como diagnóstico exclusivo, se encontraron 7 casos en los que la lesión vascular no se asociaba a ningún otro tipo de lesión (tabla 5.4), estos resultados evidencian un 9.72% de la totalidad de pacientes con tal diagnóstico. Este bajo porcentaje afirma que el trauma vascular periférico en la mayoría de ocasiones está asociado a otros tipos de traumatismos. Recordemos que las heridas penetrantes son el principal mecanismo de lesión causante de este tipo de trauma, debido a que producen destrucción masiva de tejidos, presentando extenso trauma músculo-esquelético asociado. La lesión resulta de la diseminación de la energía en el tejido circundante, la onda expansiva, la fragmentación

del proyectil o del hueso.^{2,20,26} Dicho lo anterior se entiende porque el trauma vascular periférico frecuentemente se asocia a otros tipos de traumatismos.

Se obtuvo la proporción de amputaciones según el mecanismo de acción de lesión vascular, al medir la frecuencia de amputaciones de acuerdo a cada mecanismo de acción responsable y la totalidad de pacientes amputados (tabla 11.5 y grafica 5.5). Los resultados obtenidos indican que los accidentes de tránsito clasificados dentro de los traumatismos de tipo cerrado, ocupan el primer lugar de causa de amputación (53.33%), son menos frecuentes, pero su pronóstico es más serio, usualmente la lesión se da por aplastamiento y el diagnostico tiende a ser más tardío, lo que explica la severidad del mismo.²⁰ Reflexionando en lo anteriormente descrito, queda demostrado el impacto del trauma cerrado y la alta probabilidad de sufrir amputación si está presente una lesión vascular en un incidente de este tipo.

Las amputaciones según el vaso afectado (tabla 5.5), son más frecuentes cuando existe lesión de los vasos femorales (común, profunda y superficial) (9.68% arteria y 8.06% vena). El daño a dichos vasos puede complicarse se debido al calibre de los mismos; los vasos femorales presentan un grueso calibre, longitud y situación superficial por lo que se lesionan con mayor frecuencia.^{19,24} También se asocia con las fracturas de fémur, en las que el retardo del diagnóstico y manejo pueden resultar en isquemia crítica del miembro.¹⁹ Con base en lo dicho por la literatura, se entiende la severidad y la complejidad que representa la lesión de los vasos femorales.

El cálculo del índice de mortalidad no se realizó por lo cual ningún paciente involucrado en el estudio falleció por causa de trauma vascular periférico.

Esta investigación presentó algunas limitaciones, entre ellas: el difícil acceso a los expedientes clínicos, principalmente por las normativas de los departamentos de registros médicos y archivo de los hospitales y a la falta de organización del personal; la lista de diagnósticos proporcionada por el departamento de estadística de los hospitales no fue específica en cuanto al diagnóstico de trauma vascular periférico, por lo que la búsqueda fue más extensa; por ejemplo, se tuvo que incluir a pacientes con lesiones por arma blanca o arma de fuego en alguna extremidad y muchos de los cuales no tuvieron lesión vascular y no se incluyeron en el estudio. El estudio se efectuó en una zona urbana, incluyendo en su mayoría a la población capitalina, por tanto, los resultados no son generalizables a todo el país, por lo que se hace necesario para futuras investigaciones incluir a la población del interior del país.

Para futuras investigaciones, el instrumento de recolección de datos podría incluir aspectos como el tiempo de llegada al hospital a partir de la lesión, y el tiempo transcurrido entre la lesión y el tratamiento quirúrgico, ya que muchos pacientes presentaron signos duros o de miembro letal a su ingreso y algunos tuvieron que ser amputados; conocer estos datos proporcionaría argumentos sobre la influencia del transporte inmediato y tratamiento oportuno en la morbilidad por trauma vascular periférico.

Este estudio aporta información actualizada sobre pacientes con trauma vascular periférico de los hospitales de referencia nacional, el cual puede ser utilizado como referencia para estudios comparativos; refleja la importancia y carga que el trauma vascular periférico representa para el sistema de salud, por lo que puede ser utilizado por las autoridades hospitalarias para justificar un incremento al presupuesto financiero destinado a la atención de estos pacientes. Además, puede servir de base a las autoridades gubernamentales para generar políticas, con el objetivo de disminuir los actos de violencia por arma de fuego, arma blanca, accidentes de tránsito y laborales, en consecuencia, el trauma vascular periférico.

7. CONCLUSIONES

- 7.1. De las características epidemiológicas se evidencia que el hospital que más pacientes atendió por trauma vascular periférico fue el Hospital General de Accidentes “Ceibal” del IGSS, el sexo más afectado es el masculino, el rango de edad de 25 a 39 años mostró mayor predominio, la mayor parte eran solteros, el momento de la lesión ocurrió más frecuentemente los días viernes, por las tardes, principalmente en los meses de enero, abril, mayo y agosto.
- 7.2. De las características clínicas de los pacientes con trauma vascular periférico se evidencia que el mecanismo de lesión más frecuente fue el trauma penetrante por arma de fuego; en el caso del trauma cerrado fue por accidentes de tránsito, la mayoría presentó signos de lesión vascular; de los signos duros los más frecuentes fueron palidez y frialdad seguido de ausencia de pulsos distales; de los signos blandos fue lesión próxima al trayecto arterial; la extremidad más lesionada fue el miembro inferior izquierdo. Respecto a los vasos, la arteria y vena femoral común, superficial o profunda fueron los más frecuentemente lesionados en los miembros inferiores, en los miembros superiores fueron la arteria y vena cubital, menos de la mitad requirió algún estudio diagnóstico de apoyo; los estudios más utilizados fueron doppler y arteriografía; la mayoría requirió tratamiento quirúrgico, siendo la ligadura el procedimiento más frecuente. Se amputó a una pequeña parte de los pacientes, pocos tuvieron complicaciones; la estancia hospitalaria fue de 1 a 14 días; el sistema asociado afectado más frecuentemente fue tejidos blandos.
- 7.3. La proporción de casos de trauma vascular periférico por el total de ingresos de todas las patologías fue 0.21% y por ingresos a cirugía y medicina interna fue 0.32%.
- 7.4. La proporción de casos de trauma vascular periférico como diagnóstico exclusivo fue 9.72%

- 7.5. El mecanismo de lesión que originó la mayoría de amputaciones fue el trauma cerrado por accidente de tránsito. Los vasos que originaron más amputaciones de miembro superior fueron la vena y arteria cubital, en el miembro inferior fue la arteria femoral común, superficial o profunda.
- 7.6. No se encontraron datos de mortalidad de pacientes con trauma vascular periférico.

8. RECOMENDACIONES

8.1. Al departamento de archivo de los hospitales involucrados en el estudio:

Mejorar el sistema de registros médicos en cuanto a la organización y distribución del personal de dicho departamento con el fin de obtener acceso fácil y rápido de la información solicitada en los expedientes clínicos; ya sea con fines personales, legales o de investigación.

8.2. A los futuros tesisas:

Para futuras investigaciones, el instrumento de recolección de datos podría incluir aspectos como el tiempo transcurrido entre la lesión a la llegada hospitalaria y el respectivo tratamiento, ya que muchos pacientes presentaron signos duros o de miembro letal a su ingreso y algunos tuvieron que ser amputados; conocer estos datos proporcionaría argumentos sobre la influencia del transporte inmediato y tratamiento oportuno en la morbilidad por trauma vascular periférico.

8.3. A las autoridades de tránsito:

Mayor control sobre la aplicación de leyes existentes en contra de todo aquello que ponga en riesgo la seguridad del conductor y del peatón (alcoholismo, drogadicción, uso de cinturón, uso de casco, respeto de pasos peatonales, etc.). Es importante recordar que el trauma cerrado por accidente de tránsito fue la principal causa de amputación en los pacientes con trauma vascular periférico.

9. APORTES

- 9.1. El siguiente estudio aporta información detallada y actualizada sobre los pacientes que sufren algún tipo de trauma vascular periférico en los hospitales de estudio durante el año de 2017, aportado datos estadísticos los cuales sirven como ayuda para poder implementar medidas que disminuyan su frecuencia, debido a que en gran parte estos traumatismos se deben a accidentes de tránsito, laborales, domésticos los cuales pueden ser prevenibles.
- 9.2. Este estudio puede servir de guía y ser utilizado como marco de referencia de otros estudios que se realicen posteriormente en los nosocomios descritos, y así realizar una comparación sobre los datos obtenidos.
- 9.3. Se entregará un informe a las jefaturas de cirugía de los hospitales Roosevelt, General San Juan de Dios y General de Accidentes “Ceibal”, pues los resultados de este estudio pueden ser tomados para mejorar la atención y así disminuir la morbilidad ya que se amputó al 20.83% de los pacientes con trauma vascular periférico en los nosocomios descritos.

10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFIAS

1. Marín LA. Cirugía y especialidades [Blog en línea]. Colombia: Luis M. Jul 2011. [citado 25 Ene 2018]. Disponible en: <http://blog.utp.edu.co/cirugia/files/2011/07/Cinematica-Trauma-dr-Marin.pdf>
2. Buitrago J. Consideraciones acerca del trauma vascular de extremidades [en línea]. Colombia: Universidad Tecnológica de Pereira; 2011 [citado 25 Ene 2018]. Disponible en: <https://goo.gl/G1cMsm>
3. OMS. Estadísticas sanitarias mundiales [en línea]. Ginebra; OMS; 2011 [citado 25 Ene 2018]. Disponible en: <https://bit.ly/2LUxGyX>
4. -----, Informe sobre la salud en el mundo: Epidemias mundiales desatendidas: tres amenazas crecientes [en línea]. Ginebra: OMS; 2010 [citado 17 Feb 2018]. Disponible en: <https://who.int/whr/2003/chapter6/es/index3.html>
5. -----, Traumatismos y violencia datos [en línea]. Ginebra: OMS; 2010 [citado 17 Feb 2018]. Disponible en: <https://goo.gl/juxgD9>
6. Guatemala. Ministerio de Gobernación. Sistema de información pública, reportes PNC [en línea]. Guatemala: MINGOB; 2018. Disponible en: <https://sistemas.mingob.gob.gt/reportespnc/index.php?r=menu/estadisticas>
7. Alberdi F, García I, Atutxa L, Zabarte M. Epidemiología del trauma grave. Med Intensiva [en línea]. 2014 [citado 20 Feb 2018]; 38 (9): 580-588. Disponible en: <https://bit.ly/2Oy9eSx>
8. Feliciano D, Moore F, Moore E, West M, Davis J, Cocanoyr Ch, et al. Evaluation and management of peripheral vascular injury. Part 1. Western Trauma Association/critical decisions in trauma. J trauma [en línea]. 2011 Jun [citado 20 Feb 2018]; 70 (6): 1551-1555. Disponible en: <https://bit.ly/2MaGRZ9>

9. Imigo F, Carcamo L, Carcamo F, Zárate C, Fontach C, Duhalde I, *et al.* Trauma vascular de extremidad superior: Manejo en la etapa aguda. Cuad. cir. (Valdivia) [en línea]. 2011 [citado 20 Feb 2018]; 25 (1): 59-66. Disponible en: <https://bit.ly/2OuTboJ>
10. Castillo H. Manejo quirúrgico de las lesiones vasculares periféricas de los pacientes atendidos en el Hospital Roosevelt de enero 1983 a diciembre de 1992. [tesis Médico y Cirujano]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas; 1993.
11. Quiroz C, López N, Reyes D, Córdón A, Buenafina A. Caracterización epidemiológica del paciente con traumatismo vascular periférico: estudio descriptivo realizado en 268 pacientes atendidos en los hospitales General San Juan de Dios, Roosevelt y General de Accidentes “El Ceibal” del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social –IGSS-, revisión 2007-2011 [tesis Médico y Cirujano]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas; 2012.
12. Fox Ch, Holcomb J. Fisiopatología de trauma vascular. En: Rasmussen T, Tai N. Rich. Trauma vascular. [en línea]. 3 ed. Maryland: Elsevier; 2016 [citado 21 Feb 2018]. p.28-30. Disponible en: http://media.axon.es/pdf/115871_4.pdf
13. Moye G, Vera O. Trauma vascular por proyectil de arma de fuego. Ortho Tips [en línea]. 2011 [citado 21 Feb 2018]; 7 (3,4): 162-169. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/orthotips/ot-2011/ot113-4g.pdf>
14. Muckart DJ, Pillary B, Hardcastle TC, Skinner DL. Vascular injuries following blunt polytrauma. Eur J Trauma Emerg Surg [en línea]. 2014 Jun [citado 13 Jul 2018]; 40 (3): 315-322. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26816066>
15. Li Z, Zhao L, Wang K, Cheng J, Zhao Y, Ren W. Characteristics and treatment of vascular injuries: a review of 387 cases at a chinese center. Int J Clin Exp Med [en línea]. 2014 [citado 13 Jul 2018]; 7(12): 4710-4719. Disponible en: <https://bit.ly/2Mdyaxn>
16. Baram A, Kakamad FH, Shali WF, Sayed-Nouri R. Vascular trauma registry analysis in Sulaimi province of southern Kurdistan. Surgical Science [en línea]. 2015 Ago [citado 22 Feb 2018]; 8 (6): 369-375. Disponible en: <https://bit.ly/2LG0FHH>

17. De Oliveira Góes AM, Rodrigues AD, Braga FB, De Andrade MC, De Campos Vieira S. Vascular trauma in the amazon region: A two years cases review from a single institution. Health [en línea]. 2014 Ene [citado 22 Feb 2018]; 6 (6): 517-530. Disponible en: <https://bit.ly/2vssZT3>
18. Rojas López S, Ríos A. Caracterización del trauma vascular periférico del Hospital Kennedy [tesis de Maestría en línea]. Colombia: Universidad Colegio Mayor de Nuestra Señora del Rosario, Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud, División de Postgrados; 2016. [citado 23 Feb 2018]. Disponible en: <https://bit.ly/2n3XxGW>
19. Herrera Gálvez OA. Lesión vascular periférica por arma de fuego o arma blanca Hospital General San Juan de Dios, enero 2009 a marzo 2010 [tesis de Maestría]. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas, Escuela de Estudios de Postgrado; 2013.
20. Salas D. Trauma vascular, visión del cirujano vascular. Rev Med Clin Condes [en línea]. 2011 Ago [citado 23 Feb 2018]; 22 (5): 686-696. Disponible en: <https://bit.ly/2LSYgJ2>
21. Feliciano D. Patfalls in the management of peripheral vascular injuries. Trauma Surgery & Acute Care Open [en línea]. 2017 Ago [citado 23 Feb 2018]; 1 (2): 1-8. Disponible en: <https://tsaco.bmj.com/content/2/1/e000110>
22. Spencer C, Grewe R. The manegement of arterial injurires in battle casualties. Annals of Surgery [en línea]. 1995 Mar [citado 23 Feb 2018]; 141 (3): 377-395. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1609688/pdf/annsurg01312-0024.pdf>
23. Geneser F. Histología. 3 ed. Buenos Aires: Médica Panamericana; 2008. Capítulo 15. Aparato circulatorio; p. 377-395.
24. Moore K, Dailey A, Agur A. MOORE Anatomía con orientación clínica. 6 ed. Pensilvania: Lippincott Williams & Wilkins; 2010. Capítulo 5. Miembro inferior; p. 508-669.
25. -----, MOORE Anatomía con orientación clínica. 6 ed. Pensilvania: Lippincott Williams & Wilkins; 2010. Capítulo 6. Miembro superior; p. 670-819.

- 26.** Sise M, Shackford S. Traumatismos vasculares. En: Courtney M, Daniel B, Mark L, Kennth L. Sabiston Tratado de cirugía: fundamentos biológicos de la práctica quirúrgica moderna. 19 ed. España: Elsevier: 2013. p. 1785-1800.
- 27.** Soto S, Sánchez G, Brousse J, Sánchez A. Trauma vascular periférico. Cuad. Cir (Valdivia) [en línea]. 2004 Dic [citado 24 Feb 2018]; 1 (18): 91-97. Disponible en: <https://bit.ly/2AyOBD0>
- 28.** Martín A. Traumatismos vasculares periféricos. Rev Med Univ Navarra [en línea]. 2005 Abr [citado 24 Feb 2018]; 49 (2): 24-31. Disponible en: <https://bit.ly/2MaxOrc>
- 29.** Pastor G, Rivera M, Marzo A. Traumatismos vasculares de los miembros. Diagnóstico y tratamiento actual. Angiología [en línea]. 2007 Ene [citado 24 Feb 2018]; 2 (59): 39-52. Disponible en: <http://www.elsevier.es/es-revista-angiologia-294-pdf-13189588-S300>
- 30.** Jiménez CE, Peña D. Tratamiento endovascular del trauma vascular periférico. Rev Colomb Cir [en línea]. 2012 Ago [citado 26 Feb 2018]; 27 (4): 290-7. Disponible en: <https://bit.ly/2O1OAt2>
- 31.** Marín J, Mamani D, García H. Manejo quirúrgico del trauma vascular en su fase aguda. Rev Chilena de Cirugía [en línea]. 2003 Feb [citado 20 Feb 2018]; 55 (1): 30-37. Disponible en: <https://bit.ly/2NWNmiw>
- 32.** Hernández O, Musenden OE. The cavitation effect on penetrating femoral- popliteal vascular injury. Rev Acta Médica [en línea]. 2014 [citado 20 Feb 2018]; 15 (2): [aprox. 16 pant.]. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/actamedica/acm-2014/acm142a.pdf>
- 33.** Velazquez FF, García LM, Noyola HF, Espinoza F, Rodríguez CE. Injury mechanisms in extreme violence settings. Cir Cir [en línea]. 2016 [citado 18 Feb 2018]; 84 (3):257-262. Disponible en: <https://bit.ly/2M66VEG>
- 34.** Almeyda J, Martínez R. Aspecto clínico-epidemiológicos de las amputaciones de causa vascular en miembros inferiores. Medimay [en línea]. 2010 [citado 20 Feb 2018]; 6 (1): [aprox. 4 pant]. Disponible en: <https://bit.ly/2n5898m>

- 35.** Pérez Hernández E. Proceso de angiografía coronaria. Rev Mex Enfer Cardiol [en línea]. 2008 [citado 18 Feb 2018]; 16 (3): 105-110. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/enfe/en-2008/en083e.pdf>
- 36.** Cambridge dictionaries online [en línea]. Cambridge (UK): Cambridge University Press; 2006 [citado 18 Feb 2018]. Disponible en: <https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/>
- 37.** Ávila Smirnow D. ¿Qué es la comorbilidad?. Rev Chil Epilepsia [en línea]. 2007 Dic [citado 18 Feb 2018]; 1(8): 1-3. Disponible en: <https://bit.ly/2LAp1ho>
- 38.** Talavera JO. Estudios de prueba diagnóstica. Rev Med Inst Mex Seguro Soc [en línea]. 2011 [citado 26 Mar 2018]; 49 (2): 163-170. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/imss/im-2011/im112k.pdf>
- 39.** Ceballos Acevedo T, Velásquez Restrepo PA, Jaén Posada JS. Duración de la estancia hospitalaria. Metodologías para su intervención. Rev Gerenc Polít Salud [en línea]. 2014 [citado 26 Mar 2018]; 13(27): 274-295. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/rgps/v13n27/v13n27a17.pdf>
- 40.** Estevan JM, Valle A, Pacho J. Epidemiología de la isquemia crítica. Angiología [en línea]. 1993 [citado 19 Mar 2018]; 45(3):91-95. Disponible en: <https://bit.ly/2KnDFb2>
- 41.** Santana Chávez LA, Esparza Pérez RI. Razonamiento con los signos y los síntomas. Med Int Mex [en línea]. 2014 [citado 19 Mar 2018]; 30 (4):442-450. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/medintmex/mim-2014/mim144k.pdf>
- 42.** Illescas Fernández GJ. Escalas e índices de severidad del trauma. TRAUMA [en línea]. 2003 [citado 19 Mar 2018]; 6(3): 88-94. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/trauma/tm-2003/tm033c.pdf>
- 43.** Jo Woc, S. Ampliación y remodelación de la consulta externa de adultos del Hospital Roosevelt [tesis Arquitecto]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Arquitectura; 2005.

44. Rodríguez Pocón JA. Modulo materno – Neonatal para el Hospital General San Juan de Dios [tesis Arquitecto]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Arquitectura; 2015.
45. Guatemala. Hospital General San Juan de Dios. Sitio oficial: Servicios de hospitalización [en línea]. Guatemala: HGSJD; 2017 [citado 17 Feb 2018]. Disponible en: <http://www.hospitalsanjuandediosguatemala.>
46. Chávez Cano IS. Medidas de seguridad para la prevención de accidentes en motocicleta del Hospital General de Accidentes Ceibal, instituto guatemalteco de seguridad social [tesina Trabajadora Social]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Escuela de Trabajo Social; 2013.
47. Instituto Guatemalteco de Seguridad Social. Boletín Estadístico [en línea]. 2015 [citado 20 Feb 2018]; 5-159. Disponible en: http://www.igssgt.org/images/informes/subgerencias/boletin_afiliacion2015.pdf
48. Guatemala. Instituto Nacional de Estadística. Caracterización República de Guatemala 2011 [en línea]. Guatemala: INE; 2012 [citado 23 Jul 2018]. Disponible en: <https://bit.ly/2fD0iwR>
49. Guatemala. Instituto Nacional de Estadística [en línea]. Guatemala: INE; 2018 [citado 23 Jul 2018]; Estadísticas continuas: accidentes de tránsito; [aprox. 2 pant.]. Disponible en: <https://bit.ly/2M3MDLL>
50. Pelaez Mariscal IM, da Silva EC. Accidentes de tránsito y el consumo de alcohol en una unidad de urgencia de La Paz, Bolivia. Rev. Latino-Am. Enfermagem [en línea]. 2010 Mayo-Jun [citado 19 Mayo 2018]; 18(Spe):613-9. Disponible en: <https://bit.ly/2O3sTcd>
51. Berrones Sanz LD. Análisis de los accidentes y las lesiones de los motociclistas en México. Gac Med Mex [en línea]. 2017 [citado 19 Mayo 2018]; 153(6): 662-671. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/gaceta/gm-2017/gm176c.pdf>



11. ANEXOS

ANEXO I Instrumento de recolección de datos

No. de boleta:

Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ciencias Médicas

“Caracterización epidemiológica y clínica de pacientes con trauma vascular periférico”

Estudio cuantitativo, descriptivo y retrospectivo a realizarse en los hospitales: Hospital General San Juan de Dios, Hospital Roosevelt y General de Accidentes “Ceibal” del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social - IGSS.

Enero-diciembre 2017

1. Hospital
Hospital General San Juan de Dios ☐ Hospital Roosevelt ☐ Hospital General de Accidentes “El Ceibal” del IGSS ☐
2. Sexo
Femenino ☐ Masculino ☐
3. Edad: _____ años
4. Estado civil
☐ Soltero ☐ Casado
5. Mes de la lesión
☐ Enero ☐ Mayo ☐ Septiembre
☐ Febrero ☐ Junio ☐ Octubre
☐ Marzo ☐ Julio ☐ Noviembre
☐ Abril ☐ Agosto ☐ Diciembre
6. Día de la lesión
☐ Lunes ☐ Viernes
☐ Martes ☐ Sábado
☐ Miércoles ☐ Domingo
☐ Jueves
7. Periodo del día de la lesión
☐ Madrugada (00:00-05:59 horas) ☐ Mañana (06:00-11:59 horas) ☐ Tarde (12:00-18:59 horas).
☐ Noche (19:00 a 24:00 horas)

8. Mecanismo de acción de la lesión

- | | |
|---|--|
| ☐ Trauma Penetrante | ☐ Trauma Cerrado |
| ☐ Herida por arma de fuego | ☐ Intencionado |
| ☐ Herida por arma blanca | ☐ Accidente de tránsito |
| ☐ Iatrogénico | ☐ Accidente peatonal |
| | ☐ Accidente laboral |
| | ☐ Accidente deportivo |
| | ☐ Caídas |

9. Signos clínicos

Signos duros

- ☐ Sangrado pulsátil
- ☐ Hematoma expansivo
- ☐ Ausencia de pulsos distales
- ☐ Palidez y frialdad de extremidades
- ☐ Frémito
- ☐ Soplo

- ☐ Asintomático
- ☐ No documentado

Signos blandos

- ☐ Déficit neurológico periférico
- ☐ Antecedente de sangrado importante en el sitio que ocurrió la

Lesión

- ☐ Pulso presente pero disminuido
- ☐ Lesión próxima a un trayecto arterial

10. Extremidad afectada

- | | |
|---|---|
| ☐ Superior Derecha | ☐ Inferior Derecha |
| ☐ Superior Izquierda | ☐ Inferior Izquierda |

11. Vaso afectado

- | | |
|--|---|
| ☐ Arteria axilar | ☐ Vena axilar |
| ☐ Arteria braquial | ☐ Vena braquial |
| ☐ Arteria radial | ☐ Venas radiales |
| ☐ Arteria cubital | ☐ Venas cubitales |
| ☐ Arteria Femoral común | ☐ Vena Femoral común |
| ☐ Arteria Femoral Superficial | ☐ Vena Femoral Superficial |
| ☐ Arteria Femoral Profunda | ☐ Vena Femoral Profunda, |
| ☐ Arteria Peronéa | ☐ Vena Peronea |
| ☐ Arteria Poplítea | ☐ Vena Poplítea |
| ☐ Arteria Tibial anterior | ☐ Venas Tibiales anteriores |
| ☐ Arteria Tibial posterior | ☐ Venas Tibiales posteriores |
| | ☐ Vena Safena mayor |
| | ☐ Vena Safena menor |

12. Tipo de lesión

- | | |
|--|---|
| ☐ Transección | ☐ Lesión intimal |
| ☐ Sección parcial | ☐ Contusión |
| ☐ Pseudoaneurisma | ☐ Espasmo |

13. Estudios diagnósticos realizados

- | | |
|-----------------------------|------------------------------|
| ☐ Si | ☐ No. |
|-----------------------------|------------------------------|

14. Tipo de estudios diagnósticos

- | | |
|--|--|
| ☐ Arteriografía | ☐ Doppler |
| ☐ RMN | ☐ Angiotomografía |
| ☐ Dúplex | |

15. Tipo de tratamiento

- | |
|--------------------------------------|
| ☐ Conservador |
| ☐ Quirúrgico |

16. Método de reparación:

- ☐ Cierre primario
- ☐ Parche de vena
- ☐ resección y anastomosis primaria
- ☐ Interposición de injerto autólogo o protésico
- ☐ Ligadura
- ☐ Shunt temporal
- ☐ Trombectomía

17. Complicaciones:

- | | |
|-----------------------------|-----------------------------|
| ☐ Si | ☐ No |
|-----------------------------|-----------------------------|

18. Mecanismo de lesión que originó la amputación.

- | | |
|---|--|
| ☐ Trauma Penetrante | ☐ Trauma Cerrado |
| ☐ Herida por arma de fuego | ☐ Intencionado |
| ☐ Herida por arma blanca | ☐ Accidente de tránsito |
| ☐ latrogénico | ☐ Accidente peatonal |
| | ☐ Accidente laboral |
| | ☐ Accidente deportivo |
| | ☐ Caídas |

19. Vaso lesionado que originó la amputación.

- | | |
|---|---|
| ☐ Arteria axilar | ☐ Vena axilar |
| ☐ Arteria braquial | ☐ Vena braquial |
| ☐ Arteria radial | ☐ Venas radiales |

- ☐ Arteria cubital
- ☐ Arteria Femoral común
- ☐ Arteria Femoral Superficial
- ☐ Arteria Femoral Profunda
- ☐ Arteria Peronéa
- ☐ Arteria Poplítea
- ☐ Arteria Tibial anterior
- ☐ Arteria Tibial posterior

- ☐ Venas cubitales
- ☐ Vena Femoral común
- ☐ Vena Femoral Superficial
- ☐ Vena Femoral Profunda,
- ☐ Vena Peronea
- ☐ Vena Poplítea
- ☐ Venas Tibiales anteriores
- ☐ Venas Tibiales posteriores
- ☐ Vena Safena mayor
- ☐ Vena Safena menor

20. Estancia Hospitalaria: _____ Días

21. Sistemas Asociados Afectados

- ☐ Craneoencefálico
- ☐ Cuello
- ☐ Raquimedular
- ☐ Tórax

- ☐ Abdomen
- ☐ Tejidos blandos
- ☐ Osteomuscular
- ☐ Ninguno

22. Muerte

☐ Si

☐ No

ANEXO II

Capturas de pantalla del instrumento de recolección de datos por medio del teléfono móvil



Trauma Vascular Periférico

Sección I: Datos epidemiológicos

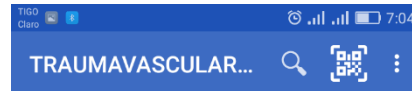
Hospital
Hospital General de Accidentes "Ceibal..."

Sexo
Masculino

Edad
28

Perido del día
Noche (19:00-23:59)

Mes
Agosto



ID Registro: 1

Vista Registro:

Hospital	Sexo	Edad
3	1	28

ID Registro: 2

Vista Registro:

Hospital	Sexo	Edad
3	1	31

ID Registro: 3

Vista Registro:

Hospital	Sexo	Edad
3	1	38

ID Registro: 4

Vista Registro:

Hospital	Sexo	Edad
----------	------	------

<No Seleccionado>

Mes
Agosto

Estado Civil
Soltero

SECCION II: DATOS CLÍNICOS

Extremidad afectada
Inferior derecha

Mecanismo de lesión
Penetrante

Trauma penetrante
HPAF

Trauma Cerrado
<No Seleccionado>

ANEXO III

Tablas utilizadas en la discusión de resultados

Tabla 11.1 Distribución de pacientes con trauma vascular periférico por edad atendidos en la emergencia de cirugía de adultos en los hospitales de estudio durante el año 2017

(N = 72)

Rango de edades	f	(%)
18 – 24	24	33.33
25 – 39	32	44.44
40 – 54	13	18.06
55 – 69	2	2.78
> 70 años	1	1.39
Total	72	100

Tabla 11.2.a Caracterización epidemiológica de pacientes con trauma vascular periférico atendidos en la emergencia de cirugía de adultos en los hospitales de estudio durante el año 2017

(N = 72)

Variable	f	(%)
Periodo del día en el que ocurrió el trauma		
Madrugada (24:00-5:59)	6	8.33
Mañana (6:00-11:59)	19	26.39
Tarde (12:00-18:59)	24	33.33
Noche (19:00-23:59)	23	31.94
Día de la semana en el que ocurrió el trauma		
Lunes	4	5.56
Martes	11	15.28
Miércoles	9	12.50
Jueves	10	13.89
Viernes	17	23.61
Sábado	15	20.83
Domingo	6	8.33

Tabla 11.2.b Caracterización epidemiológica de pacientes con trauma vascular periférico atendidos en la emergencia de cirugía de adultos en los hospitales de estudio durante el año 2017

(N = 72)

Variable	f	(%)
Mes del año en el que ocurrió el trauma		
Enero	9	12.50
Febrero	3	4.17
Marzo	9	12.50
Abril	9	12.50
Mayo	9	12.50
Junio	7	9.72
Julio	4	5.56
Agosto	9	12.50
Septiembre	5	6.94
Octubre	2	2.78
Noviembre	2	2.78
Diciembre	4	5.56
Total	72	100

Tabla 11.3. Caracterización de mecanismo de lesión vascular por hospital de pacientes atendidos en la emergencia de cirugía de los hospitales de estudio durante el año 2017

(N = 72)

Variable	Hospital Roosevelt		Hospital General San Juan de Dios		Hospital General de Accidentes "Ceibal" del IGSS	
	f	(%)	f	(%)	f	(%)
Mecanismo de lesión						
Herida por arma de fuego	15	83.33	17	100	12	32.43
Herida por arma blanca	0	0.00	0	0	5	13.51
Accidente de tránsito	1	5.56	0	0	13	35.14
Accidente laboral	1	5.56	0	0	6	16.22
Caídas	1	5.56	0	0	1	2.70
Total	18	100	17	100	37	100

Tabla 11.4.a. Caracterización clínica de pacientes con trauma vascular periférico atendidos en la emergencia de cirugía de adultos en los hospitales de estudio durante el año 2017

(N = 72)

Variable	f	(%)
Estancia hospitalaria		
1 a 14 días	50	69.44
15 a 30 días	16	22.22
31 a 44 días	4	5.56
45 a 60 días	2	2.78
60 a 74 días	0	0.00
Total	72	100.00

Tabla 11.4.b. Vasos lesionados en los pacientes con trauma vascular periférico atendidos en la emergencia de cirugía de adultos en los hospitales de estudio durante el año 2017

(N = 72)

Variable	Arteria		Vena	
	f	(%)	f	(%)
Vaso lesionado	2	2.47	3	4.76
Axilar				
Braquial	10	12.35	5	7.94
Cubital	11	13.58	5	7.94
Radial	9	11.11	4	6.35
Femoral común, superficial o profunda	23	28.4	20	31.75
Poplítea	5	6.17	5	7.94
Perónea	7	8.64	5	7.94
Tibial anterior	7	8.64	6	9.52
Tibial posterior	7	8.64	9	14.29
Safena mayor			1	1.59
Safena menor			0	-
Total	81	100	63	100

Tabla 11.5 Proporción de amputaciones por mecanismo de lesión en pacientes con trauma vascular periférico atendidos en la emergencia de cirugía de adultos en los hospitales de estudio durante el año 2017

(N = 72)

Variable	f	(%)
Mecanismo de lesión		
Herida por arma de fuego	1	6.67
Herida por arma blanca	1	6.67
latrogénico		-
Intencionado		-
Accidente de transito	8	53.33
Accidente peatonal	0	0.00
Accidente laboral	4	26.66
Accidente deportivo		-
Caída	1	6.67
Total	15	100.00