

FACTORES PRONOSTICOS PARA PERDIDA DE EXTREMIDAD
(AMPUTACION), EN PACIENTE CON TRAUMA ARTERIAL PERIFÉRICO
(TRAUMA SEVERO DE EXTREMIDADES) ATENDIDOS EN HOSPITAL DE III
NIVEL – HUILA 2014 - 2017

HÉCTOR CONRADO JIMÉNEZ SÁNCHEZ

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA
FACULTAD DE SALUD
ESPECIALIZACION EN CIRUGIA GENERAL
NEIVA, HUILA
2019

FACTORES PRONOSTICOS PARA PERDIDA DE EXTREMIDAD
(AMPUTACION), EN PACIENTE CON TRAUMA ARTERIAL PERIFÉRICO
(TRAUMA SEVERO DE EXTREMIDADES) ATENDIDOS EN HOSPITAL DE III
NIVEL – HUILA 2014 - 2017

HÉCTOR CONRADO JIMÉNEZ SÁNCHEZ

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de Especialista en
Cirugía General

Asesor
EDWIN ROMERO, MD.
Cirugía Vasculuar y Angiología

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA
FACULTAD DE SALUD
ESPECIALIZACION EN CIRUGIA GENERAL
NEIVA, HUILA
2019

Nota de aceptación:

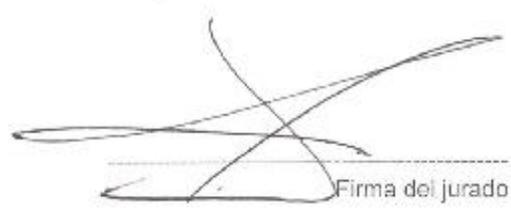
50



Firma del presidente del jurado



Firma del jurado



Firma del jurado

Neiva, octubre del 2019.

DEDICATORIA

A Dios por ser el motor fundamental en mi vida.

A toda mi familia por su apoyo incondicional, comprensión y paciencia.

Héctor

AGRADECIMIENTOS

El autor expresa sus agradecimientos:

A la Universidad Sur colombiana. por permitirme la formación con ética y responsabilidad en la especialización Cirugía General.

A los docentes de la Especialización. que brindaron sus conocimientos y apoyo para seguir adelante día a día.

Al asesor experto Doctor EDWIN ROMERO, MD. Cirugía Vasculat y Angiología por su apoyo permanente.

Al Hospital Universitario de Neiva Hernando Moncaleano Perdomo, por facilitar sus espacios de práctica.

A todos aquellos que participaron en el desarrollo de la investigación. Mil gracias.

CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCION	22
1. JUSTIFICACION	23
2. PREGUNTA DE INVESTIGACION	24
3. LIMITACIONES	25
4. OBJETIVOS	26
4.1 OBJETIVO GENERAL	26
4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	26
5. MARCO TEORICO	27
5.1 ASPECTOS GENERALES	27
5.1.1 Introducción	27
5.2 ETIOLOGÍA	27
5.2.1 Civiles	27
5.2.2 Militares	28
5.3 EPIDEMIOLOGÍA	28
5.4 MORBILIDAD Y MORTALIDAD	29

		pág.
6.	ESTADO DEL ARTE	30
6.1	METANÁLISIS DE FACTORES PRONÓSTICOS DE AMPUTACIÓN, EN SEGUIMIENTO DE PACIENTE CON TRAUMA VASCULAR DE EXTREMIDADES DE MIEMBROS INFERIORES	30
6.1.1	Antecedentes	30
6.1.2	Métodos	30
6.1.3	Resultados	30
6.1.4	Conclusión	30
6.2	EVALUACIÓN MULTICÉNTRICA DEL USO DE SHUNT INTRAVASCULAR TEMPORAL EN TRAUMA VASCULAR	33
6.2.1	Métodos	33
6.2.2	Resultados	33
6.2.3	Conclusión	33
6.3	RESULTADOS EN LOS PACIENTES Y SU CALIDAD DE VIDA, LUEGO DE REALIZACIÓN DE SALVAMENTO DE EXTREMIDAD POSTERIOR A TRAUMA VASCULAR PERIFÉRICO	34
6.3.1	Objetivo	34
6.3.2	Métodos	34
6.3.3	Resultados	34
6.3.4	Conclusiones	34

	pág.	
6.4	EXPERIENCIA DE UN CENTRO SOBRE LESIONES VASCULARES RELACIONADAS CON EL VÍCTIMAS DEL CONFLICTO SIRIO: EVALUACIÓN RETROSPECTIVA DE LOS FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS CON LA AMPUTACIÓN	35
6.4.1	Objetivo	35
6.4.2	Materiales y métodos	35
6.4.3	Resultados	35
6.4.4	Conclusiones	36
7.	PROTOCOLO DE MANEJO	37
7.1	ANATOMÍA DE LA EXTREMIDAD	37
7.2	MANEJO INICIAL	37
7.2.1	Control de la hemorragia	37
7.3	AYUDA DIAGNOSTICA DE INGRESO	38
7.3.1	Radiografía	39
7.3.2	Hallazgos	39
7.3.3	Antibióticos	39
7.3.4	Profilaxis tétanos	39
7.3.5	Situaciones especiales	40
7.3.6	Amputación traumática	40
7.3.7	Lesión eléctrica de extremidad	40
7.4	EVALUACIÓN DE LA EXTREMIDAD	41

	pág.	
7.4.1	Evaluación del nervio periférico	41
7.4.2	Evaluación vascular	42
7.4.3	Índice de extremidades lesionadas	43
7.4.4	Arteriografía	44
7.4.5	Evaluación de tejidos blandos y estructuras óseas	45
7.4.6	Las lesiones rotatorias (cortantes) de las extremidades	45
7.4.7	Fractura abierta	46
7.5	GRAVEDAD DE LESIONES	47
7.5.1	Mangled Extremity Severity Score (MESS)	47
7.5.2	Clasificación de fracturas abiertas	48
7.5.3	Predicción de pérdida de extremidad	49
7.5.4	Predictores clínicos	49
7.5.5	Sistemas de puntuación	50
7.6	APROXIMACIÓN DEL MANEJO	51
7.6.1	Paciente hemodinámica mente inestable	51
7.6.2	Paciente hemodinámica mente estable con lesión vascular	51
7.6.3	Paciente hemodinámica mente estable sin lesión vascular	51
7.7	SALVAMENTO DE EXTREMIDAD VS AMPUTACIÓN	52
7.8	MANEJO QUIRÚRGICO	52
7.8.1	Cirugía de control de daños	52

	pág.	
7.8.2	Ligadura vascular	53
7.8.3	Derivación vascular “Shunt vascular”	54
7.8.4	Manejo definitivo de la fractura	55
7.8.5	Revascularización	55
7.8.6	Reparación endovascular	57
7.8.7	¿Fasciotomía?	58
7.8.8	Reparación del nervio	58
7.9	CUIDADO POSTOPERATORIO Y SEGUIMIENTO	59
7.9.1	Actividad	59
7.9.2	Terapia antitrombótica	59
7.9.3	Profilaxis de la TEV	60
7.9.4	Terapia anti plaquetaria	60
7.9.5	Vigilancia de la reparación vascular	60
7.9.6	Dúplex de ultrasonido de vigilancia	60
8.	METODOLOGIA	63
8.1	TIPO DE ESTUDIO	63
8.2	UBICACIÓN DEL ESTUDIO	63
8.3	POBLACIÓN	63
8.4	CRITERIO DE EXCLUSIÓN	63
8.5	MUESTRA	63

		pág.
8.6	MUESTREO	64
8.7	TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN	64
8.8	PROCEDIMIENTOS	64
8.9	METODOLOGÍA	64
8.10	PERÍODO DE ESTUDIO	65
9.	ANALISIS DE RESULTADOS	66
9.1	ANALISIS BIVARIADO	78
9.2	FACTORES DE RIESGO PARA AMPUTACION DE EXTREMIDADES	80
10.	ENTIDADES PARTICIPANTES Y TIPO DE PARTICIPACIÓN	86
11.	RESULTADOS/ PRODUCTOS ESPERADOS Y POTENCIALES BENEFICIARIOS	87
11.1	POTENCIALES BENEFICIARIOS	87
11.2	GENERACIÓN DE NUEVO CONOCIMIENTO	87
11.3	IMPACTOS ESPERADOS A PARTIR DEL USO DE LOS RESULTADOS	88
11.4	COSTO BENEFICIO	89
12.	CONSIDERACIONES ÉTICAS	91

	pág.
13. DISCUSIÓN	93
14. CONCLUSIONES	97
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	98
ANEXOS	103

LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1 Factores pronósticos por amputación	31

LISTA DE TABLAS

		pág.
Tabla 1	Signos duros y blandos de trauma vascular	43
Tabla 2	Amputación con más de 7 puntos	48
Tabla 3	Clasificación fracturas abiertas (30)	49
Tabla 4	Resumen de variables descriptivas	67
Tabla 5	Características clínicas de pacientes con trauma arterial periférico atendidos en el Hospital Universitario Hernando Moncaleano Perdomo de Neiva	69
Tabla 6	Procedencia de pacientes con trauma arterial periférico atendidos en el Hospital Universitario Hernando Moncaleano Perdomo de Neiva	70
Tabla 7	Tipo de lesión detectada en el Hospital Universitario Hernando Moncaleano Perdomo de Neiva	76
Tabla 8	Test exacto de Fisher, aplicado a pacientes amputados de no amputados, en pacientes con trauma arterial periférico atendidos en el Hospital Universitario Hernando Moncaleano Perdomo de Neiva	79
Tabla 9	Test exacto de Fisher, aplicado a pacientes amputados de no amputados, en pacientes con trauma arterial periférico atendidos en el Hospital Universitario Hernando Moncaleano Perdomo de Neiva	80
Tabla 10	Análisis bivariado, medida de asociación, Prueba de POISSON para determinar razones de prevalencias, aplicado a pacientes amputados de no amputados, en pacientes con trauma arterial periférico atendidos en el Hospital Universitario Hernando Moncaleano Perdomo de Neiva	81

	pág.
Tabla 11	83
Análisis bivariado, medida de asociación, Prueba de POISSON para determinar razones de prevalencias, aplicado a pacientes amputados de no amputados, en pacientes con trauma arterial periférico atendidos en el Hospital Universitario Hernando Moncaleano Perdomo de Neiva	
Tabla 12	84
Análisis bivariado, medida de asociación, Prueba de POISSON para determinar razones de prevalencias, aplicado a pacientes amputados de no amputados, en pacientes con trauma arterial periférico atendidos en el Hospital Universitario Hernando Moncaleano Perdomo de Neiva	

LISTA DE GRAFICAS

		pág.
Grafica 1	Distribución de régimen de salud	67
Grafica 2	Distribución de régimen de salud	68
Grafica 3	Antecedente de manejo de pacientes con trauma arterial periférico atendidos en el Hospital Universitario Hernando Moncaleano Perdomo de Neiva	71
Grafica 4	Mecanismo de trauma atendidos en el Hospital Universitario Hernando Moncaleano Perdomo de Neiva	72
Grafica 5	Compromiso arterial de pacientes con trauma arterial periférico atendidos en el Hospital Universitario Hernando Moncaleano Perdomo de Neiva	72
Grafica 6	Mangled extremity severity de pacientes con trauma arterial periférico atendidos en el Hospital Universitario Hernando Moncaleano Perdomo de Neiva	73
Grafica 7	Tiempo de isquemia en pacientes con trauma arterial periférico atendidos en el Hospital Universitario Hernando Moncaleano Perdomo de Neiva	74
Grafica 8	Estructuras asociadas de pacientes con trauma arterial periférico atendidos en el Hospital Universitario Hernando Moncaleano Perdomo de Neiva	75
Grafica 9	Tipo de reparación quirúrgica desarrollada en pacientes con trauma arterial periférico atendidos en el Hospital Universitario Hernando Moncaleano Perdomo de Neiva	76
Grafica 10	Complicaciones posquirúrgicas en pacientes con trauma arterial periférico atendidos en el Hospital Universitario Hernando Moncaleano Perdomo de Neiva	77

Grafica 11	Tipo de eventos posquirúrgicos en horas de pacientes con trauma arterial periférico atendidos en el Hospital Universitario Hernando Moncaleano Perdomo de Neiva	78
------------	---	----

LISTA DE IMAGENES

Imagen 1	Procedencia de pacientes con trauma arterial periférico atendidos en el Hospital Universitario Hernando Moncaleano Perdomo de Neiva	70
----------	---	----

LISTA DE ANEXOS

		pág.
Anexo A	Certificado de pertenencia a un grupo de investigación	104
Anexo B	Hoja resumen del proyecto de investigación	106
Anexo C	Cronograma de actividades (fases de investigación)	108
Anexo D	Recursos	109

RESUMEN

El trauma vascular es un evento de baja frecuencia, pero se relacionan con una alta carga de morbilidad y mortalidad (1). La incidencia reportada en diferentes experiencias internacionales se encuentra alrededor de 0.3 – 3%; y de manera local (Colombia) alrededor del 0.3–21.2% (1–4). Esta patología afecta principalmente a personas jóvenes, secundario un mecanismo principalmente penetrante. En la actualidad se conoce que las principales regiones anatómicas comprometidas con las extremidades inferiores (33%) y extremidades superiores (22%). Dentro de los procedimientos de reparación vascular se encuentran la reparación primaria, reparación con parche venoso, injerto invertido de vena o injerto sintético. Es de vital importancia realizar un manejo rápido y oportuno en los pacientes con trauma arterial periférico, con el objetivo de disminuir la morbimortalidad en esta población.

Recientemente, en el Departamento del Huila, se realizó un estudio descriptivo que permitió conocer el comportamiento del trauma arterial periférico en esta región del sur de Colombia; encontrando una incidencia aproximada de esta patología del 1,5%, dentro de los resultados que fueron más llamativos, se encontró una mayor frecuencia de compromiso de miembros inferiores, como causa principal las heridas por armas corto punzantes y una alta tasa de amputación (13%) en comparación con los datos internacionales, es por esto, que surge la necesidad de realizar un estudios que permita identificar los factores de riesgo de amputación en esta población con el objetivo de lograr realizar protocolos de manejo, encaminados a disminuir la incidencia de amputación en los pacientes atendidos por esta patología.

Palabras Claves. Trauma vascular, trauma arterial periférico, riesgo de lesión vascular, trauma severo de extremidades y factores de riesgo.

SUMMARY

Vascular trauma is a low frequency event, but they are related to a high burden of morbidity and mortality (1). The incidence reported in different international experiences is around 0.3 - 3%; and locally (Colombia) about 0.3–21.2% (1–4). This pathology mainly affects young people, secondary a mainly penetrating mechanism. At present it is known that the main anatomical regions compromised with the lower extremities (33%) and upper extremities (22%). Among the vascular repair procedures are primary repair, repair with venous patch, inverted vein graft or synthetic graft. It is vitally important to carry out rapid and timely management in patients with peripheral arterial trauma, with the aim of reducing morbidity and mortality in this population.

Recently, in the Department of Huila, a descriptive study was conducted that allowed us to know the behavior of peripheral arterial trauma in this region of southern Colombia; finding an approximate incidence of this pathology of 1.5%, within the results that were most striking, a higher frequency of lower limb involvement was found, as the main cause of wounds due to stabbing short arms and a high amputation rate (13 %) compared to international data, it is for this reason that there is a need to conduct studies that identify the risk factors for amputation in this population with the aim of achieving management protocols, aimed at reducing the incidence of amputation in patients treated for this pathology

Key words. Vascular trauma, peripheral arterial trauma, risk of vascular injury, severe limb trauma and risk factors

INTRODUCCION

El trauma vascular es un evento de baja frecuencia, que se relaciona con una alta carga de morbilidad y mortalidad¹. La incidencia reportada en diferentes experiencias internacionales se encuentra alrededor de 0,3-3%; de manera local (Colombia) alrededor del 0,3-21,2%¹⁻⁴ y, específicamente, en la región surcolombiana se reporta una incidencia de 1,5%⁵. Generalmente, las lesiones vasculares se describen en hombres jóvenes con un mecanismo predominantemente penetrante con una variación en severidad, presentación y compromiso de otros sistemas de acuerdo a las características y sitio del trauma⁶. Se compromete en mayor medida las extremidades inferiores 31-36%, seguido de las extremidades superiores 18,4-31%, vasos abdominales y pélvicos 15,6-21%, cuello 10-24,8% y tórax 10-13,8%^{3,6,7}.

La severidad y el mecanismo de las lesiones han sido descritos en relación a la necesidad de manejo quirúrgico que varía entre 2-60% de todas las lesiones vasculares^{1,2}. Dentro de los procedimientos requeridos en la reparación de estas lesiones se encuentran las ligaduras vasculares, reparos primarios, *bypass* o la embolización selectiva; tales procedimientos presentan complicaciones postquirúrgicas como la trombosis o estenosis del reparo en un 3%, infección del sitio operatorio, reintervención por alguna causa relacionada al procedimiento inicial de 7,7% y las amputaciones 3,3- 29%^{8,9}. La mortalidad relacionada a estas lesiones se ha descrito alrededor del 2 al 22,9%^{6,7,9} estos valores varían dependiendo de las variables como la energía del mecanismo de la lesión, tiempo de evolución a la atención, el sitio de la lesión, lesiones asociadas, tipo de reparo y características operativas de la cirugía inicial, entre otras^{2,11}.

1. JUSTIFICACION

En la región Surcolombiana, según estudios previos desarrollados en el Hospital Universitario Hernando Moncaleano Perdomo de la ciudad de Neiva, la incidencia del trauma. Arterial periférico e similar a la reportada en estudios internacionales, sin embargo llama la atención la alta tasa de morbilidades reportadas en este hospital, alcanzando tasas de amputación cercana al 13; por tal motivo, se decidió desarrollar un trabajo de investigación que permitiera identificar cuáles son esas características particulares a esta población (Factores pronóstico de amputación), que pudieran ser responsable de los resultados en cuanto a morbilidad; logrando así con los resultados, instaurar un protocolo de manejo integral para los pacientes OCN trauma arterial periférico y con esto mejorar el pronóstico general.

2. PREGUNTA DE INVESTIGACION

¿Cuáles son los factores de riesgo relacionados con la pérdida de extremidad (amputación), en los pacientes con trauma arterial periférico y trauma severo de extremidades, atendidos en el Hospital Universitario Hernando Moncaleano Perdomo en el periodo 2014 - 2017?

3. LIMITACIONES

Se considera que este estudio presenta limitaciones, en relación a la falta de datos relacionados a algunas de las características del examen físico de los pacientes con trauma arterial periférico, además del seguimiento con Doppler arterial, de las anastomosis, como método para evaluar los resultados a largo plazo posquirúrgicos de estos pacientes. Consideramos que en el desarrollo de la corriente prospectiva de este trabajo se deben incluir estas variables e igualmente incluir la escala de MESS, para correlacionarla con las tasas de amputación en este tipo de población.

4. OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar los factores de riesgo relacionados con la pérdida de extremidad (amputación), en los pacientes con trauma arterial periférico y trauma severo de extremidades, atendidos en el Hospital Universitario Hernando Moncaleano Perdomo de Neiva en el periodo 2014 – 2017.

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Describir las características clínicas, severidad clínica (MESS) y anatómica de los pacientes con trauma arterial periférico quirúrgico de extremidades.

Determinar los factores de riesgo relacionados con la pérdida de extremidad (amputación), en los pacientes con trauma arterial periférico y trauma severo de extremidades.

Definir un protocolo de manejo de trauma vascular periférico, encaminado a disminuir los factores que predisponen a pérdida de extremidades, en el trauma severo de extremidades.

5. MARCO TEORICO

5.1 ASPECTOS GENERALES

5.1.1 Introducción. El trauma de extremidades representa uno de los patrones más frecuentemente observados en la práctica médica y quirúrgica en los servicios de urgencias. En las diferentes lesiones que comprometen las extremidades es importante realizar la evaluación funcional de nervios, vasos, huesos y tejidos blandos, los cuales deben ser considerados individualmente y en conjunto, actualmente se entiende que, si un paciente presenta tres de estos cuatro elementos francamente comprometidos, el paciente presenta una "extremidad mutilada" (1-2). Lograr el mejor resultado en pacientes con lesiones graves de extremidades requiere un enfoque multidisciplinario por diferentes especialidades, como el cirujano general, cirujano de trauma, cirujano vascular, ortopedista entre otros, así como especialistas en rehabilitación. En la mayoría de los casos, el salvamento de la extremidad se puede intentar incluso si el paciente tiene una extremidad mutilada. Sin embargo, a veces, la lesión en la extremidad es tan grave que la amputación primaria en la operación inicial es necesaria para salvar la vida del paciente.

5.2 ETIOLOGÍA

La etiología del trauma de extremidades varía desde caídas y colisiones de automóviles hasta lesiones por explosión y fragmentación. La naturaleza y la gravedad de las lesiones de las extremidades difieren entre el ambiente militar y civil. Las lesiones de extremidades secundarias a eventos militares se deben principalmente a mecanismos penetrantes o explosivos, que se asocian con altas tasas de fractura abierta, lesión vascular y compromiso importante de tejidos blandos (3). Por el contrario, las lesiones extremadamente graves en las extremidades de los civiles se deben a traumatismo cerrado, sin embargo, cerca del 12% de las lesiones de las extremidades en civiles se producen como resultado de mecanismos penetrantes o combinados.

5.2.1 Civiles. Las lesiones de las extremidades en esta población ocurren con mayor frecuencia debido a caídas (entre el 50 y el 60 % de las lesiones de las extremidades inferiores y el 30% de las lesiones de los miembros superiores), accidentes industriales o laborales (hasta un 20 % de lesiones en las extremidades superiores) (4).

En la población civil, con politraumatismo no mortal, el trauma de extremidades es la causa más frecuente de permanencia intrahospitalaria, con una incidencia aproximada del 30%. En una revisión sistemática de 3187 pacientes civiles con trauma severo de extremidades que necesitaron reparaciones vasculares, la tasa de amputación secundaria total fue de 10% (5).

5.2.2 Militares. En esta población, cerca del 50% de las lesiones secundarias a traumatismos comprometen las extremidades, sin embargo, este tipo de lesiones van acompañadas de lesiones severas de estructuras como tejidos blandos y hueso que amenazan la vida del paciente y complican el rescate de las extremidades (6).

La mayoría de las heridas en las extremidades durante los combates tienen un componente penetrante, como resultado de explosiones (81%) o heridas por proyectil de arma de fuego (17%). Sólo el 2% de las lesiones de las extremidades durante el combate se deben a traumatismo contuso aislado (7). Debido al mecanismo del trauma y al compromiso importante de múltiples tejidos, esta población presenta las mayores tasas de amputación en este escenario.

5.3 EPIDEMIOLOGÍA

En 2012, 278.100 lesiones de las extremidades inferiores y 223.650 lesiones de los miembros superiores se ingresaron en el Banco Nacional de Datos de Trauma (NTDB) (8). Los traumas en extremidades en los civiles arrojaron un estimado de 3700 amputaciones. Según las últimas estadísticas, se ha visto una disminución significativa en la incidencia de trauma de extremidades en el ámbito de la guerra, pasando de un 59% en la 2da guerra mundial a aproximadamente un 50% en la actualidad.

La presencia de una fractura abierta aumenta significativamente el riesgo de osteomielitis y, en última instancia, la pérdida de la extremidad en función de la gravedad de la lesión de los tejidos blandos asociados. Las fracturas abiertas se producen en aproximadamente un 11,5 y 13 por 100.000 pacientes (9). Entre los huesos largos el de mayor frecuencia de fractura abierta es la tibia, con un 24%(10).

El trauma vascular asociadas ocurren en <1 por ciento de todas las fracturas en pacientes civiles (0.4–3%). El riesgo de lesión vascular aumenta exponencialmente con el aumento en la gravedad de la lesión. En revisiones

retrospectivas, la incidencia de lesión vascular se citó en el 5% para las fracturas graves (11), y el 6,6% para las lesiones de las extremidades por objetos penetrantes (12). Entre los pacientes con lesión arterial, lesión ósea.

5.4 MORBILIDAD Y MORTALIDAD

Los pacientes con lesiones graves de las extremidades inferiores tienen una alta incidencia de complicaciones, incluyendo complicaciones de la herida (infección, necrosis, dehiscencia, osteomielitis), trombo embolismo venoso, rhabdomiólisis y complicaciones tardías incluyendo amputación. La mayoría de estas complicaciones requieren o prolongan la hospitalización, o requieren tratamiento quirúrgico adicional.

En las lesiones de las extremidades en la población civil, la mortalidad oscila entre el 5 y el 10% y es mayor con las lesiones cerradas comparadas con las lesiones penetrantes (33). La mortalidad se correlaciona con el volumen de sangre perdida como resultado de la lesión de las extremidades, lo que puede estar influido directamente por el tiempo en el que se lleve a cabo la restitución quirúrgica del flujo. Las tasas de mortalidad más altas reflejan una lesión más severa en las extremidades, una lesión coexistente y el desarrollo de complicaciones (por ejemplo, trombo embolismo venoso). Las tasas de mortalidad son más bajas para las lesiones aisladas de las extremidades.

6. ESTADO DEL ARTE

6.1 METANÁLISIS DE FACTORES PRONÓSTICOS DE AMPUTACIÓN, EN SEGUIMIENTO DE PACIENTE CON TRAUMA VASCULAR DE EXTREMIDADES DE MIEMBROS INFERIORES

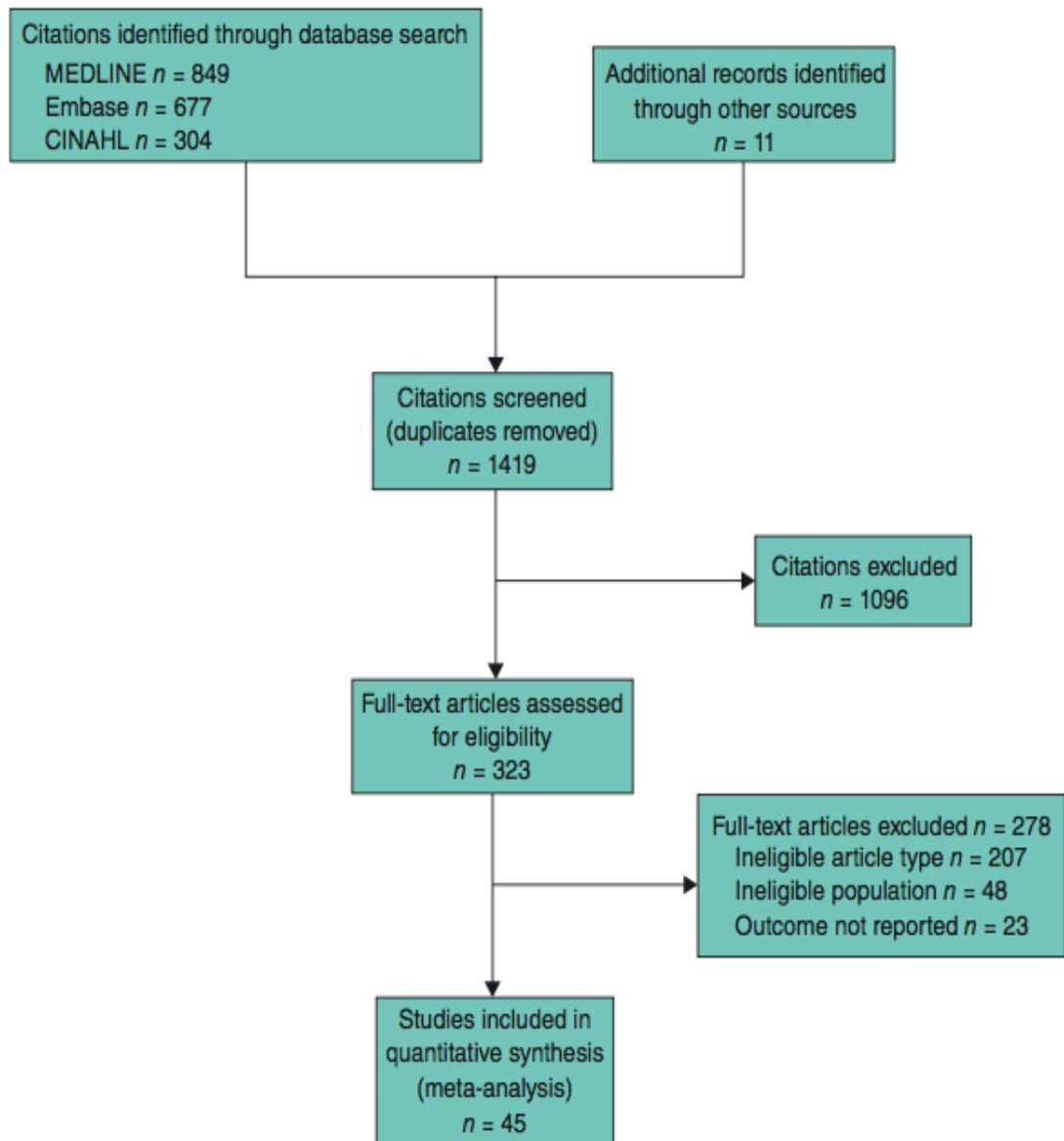
6.1.1 Antecedentes. El trauma vascular de las extremidades inferiores (LEVT) es una causa importante de amputación. Una clara comprensión de los factores pronósticos de la amputación es importante para informar la toma de decisiones quirúrgicas, el asesoramiento al paciente y la estratificación del riesgo. El objetivo fue desarrollar una comprensión de los factores pronósticos para la amputación después de la reparación quirúrgica de LEVT.

6.1.2 Métodos. Se realizó una revisión sistemática para identificar factores pronósticos potenciales. El metanálisis bayesiano se utilizó para calcular una medida absoluta (proporción agrupada) y relativa (odds ratio, OR) del riesgo de amputación para cada factor.

6.1.3 Resultados. Se incluyeron cuarenta y cinco estudios, totalizando 3187 reparaciones discretas de LEVT. La tasa general de amputación fue de $10 \div 0$ (intervalo creíble del 95% $7 \div 4$ a $13 \ 1\%$). Los factores pronósticos significativos para la amputación secundaria incluyeron: lesión mayor asociada de tejido blando (26 frente a 8% sin lesión en los tejidos blandos, OR 5,80), síndrome compartimental (28 frente a 6%, OR 5, 11) (18 versus 9%, OR 4, 85), duración de la isquemia superior a 6 h (24 versus 5% OR 4,40), fractura asociada (14 frente al 2% OR 4, 30) (18% de la ilíaca, 14 por ciento de la poplíteo, 10% de la tibia, 4% del fémur), edad de más de 55 años (16 versus 9% OR 3·03) y sexo (hombres 7% versus mujeres 8% OR 0·64). El choque y las lesiones nerviosas o venosas no fueron factores pronósticos significativos para la amputación secundaria.

6.1.4 Conclusión. Una proporción significativa de los pacientes que se someten a la extremidad inferior vascular trauma reparación requerirá amputación secundaria. Este metanálisis describe factores pronósticos significativos necesarios para informar el juicio quirúrgico, la evaluación del riesgo y el asesoramiento al paciente.

Figura 1. Factores pronósticos por amputación.



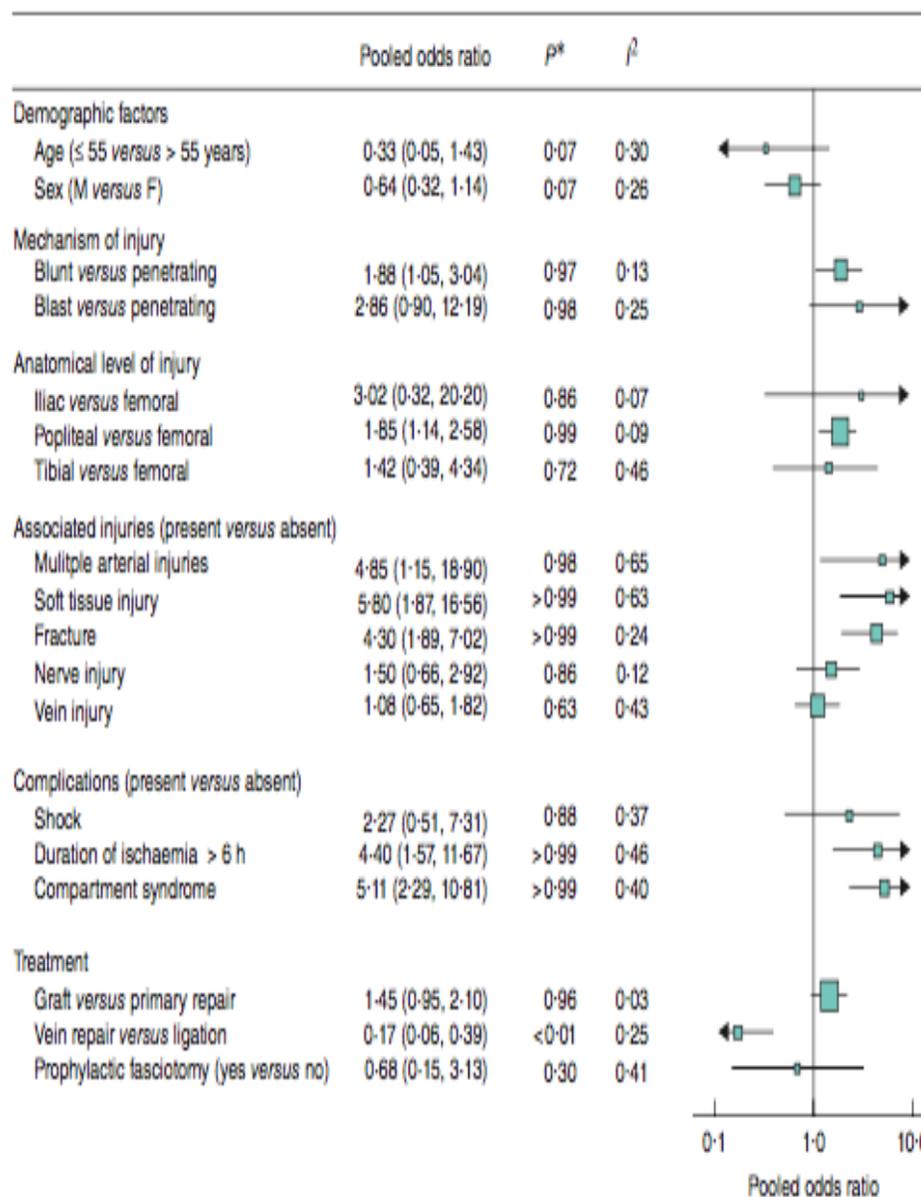


Fig. 7 Relative risk (pooled odds ratio) of secondary amputation for identified demographic, injury and treatment prognostic factors. Odd ratios are shown with 95 per cent credible intervals. *Posterior probability that the pooled odds ratio estimate is greater than 1

6.2 EVALUACIÓN MULTICÉNTRICA DEL USO DE SHUNT INTRAVASCULAR TEMPORAL EN TRAUMA VASCULAR

Las indicaciones y resultados asociados con la derivación intravascular temporal (TIVS) para trauma vascular en el sector civil son poco comprendidos. El objetivo de este estudio fue realizar una revisión multicéntrica contemporánea del uso y los resultados de TIVS.

6.2.1 Métodos. Los pacientes que sufrían un trauma vascular, que requirieron inserción TIVS (enero 2005 a diciembre 2013), fueron identificados retrospectivamente a los siete centros de traumatología Nivel I. Se analizaron datos demográficos clínicos, detalles operativos y resultados.

6.2.2 Resultados. Se identificaron un total de 213 lesiones (2.7%, 94.8% arterial) que requerían TIVS en 7.385 pacientes con lesiones vasculares. Edad media fue de 27,0 años (rango, 4-89 años), el 91,0% eran varones, la escala de Coma de Glasgow (GCS) fue 15,0 (intervalo intercuartil, 4,0), Lesión Índice de Severidad (ISS) fue de 16.0 (rango intercuartil, 15.0), 26.0% tuvo una ISS de 25 o mayor y 71.1% tuvo lesiones penetrantes.

El mecanismo más común fue la herida de bala (62,7%), seguida de accidente de tránsito (11,4%) y accidentes en motocicleta (6,5%). Se colocaron shunts para el control de daños en el 63,4%, reparación por etapas de lesiones ortopédicas y vasculares combinadas en 36,1%, y por insuficiente habilidad del cirujano en 0,5%. El vaso más común que fue derivado fue la arteria femoral superficial (23,9%), seguida de arteria poplítea (18,8%) y arteria braquial (13,2%). Una derivación de argyle (81,2%) fue la más común seguido de Pruitt-Inahara (9,4%). El tiempo de permanencia fue inferior a 6 horas en 61,4%, 24 horas en 86,5%, 48 horas en 95,9%, con sólo el 4,1% permanece en su lugar por más de 48 horas. De los pacientes, el 81,6% sobrevivió a la reparación definitiva, y el 79,6% sobrevivió en general. Las complicaciones incluyeron trombosis de derivación (5,6%) y desprendimiento (1,4%). No hubo asociación entre el tiempo de permanencia y la trombosis de derivación. El uso de una derivación no comercial (tubo torácico / tubo de alimentación) no afectó la trombosis de la derivación, sino que fue un factor de riesgo independiente para la falla subsiguiente del injerto. La tasa de rescate de extremidades fue del 96,3%. No se puede atribuir ninguna muerte a una derivación complicación.

6.2.3 Conclusión. En la mayor inserción civil de TIVS hasta la fecha, tanto el control de daño como las lesiones vasculares ortopédicas por etapas fueron

comunes indicaciones para la derivación. Con una carga de complicación aceptable y sin mortalidad asociada atribuida a esta técnica, la derivación debe considerarse una opción de tratamiento viable.

6.3 RESULTADOS EN LOS PACIENTES Y SU CALIDAD DE VIDA, LUEGO DE REALIZACIÓN DE SALVAMENTO DE EXTREMIDAD POSTERIOR A TRAUMA VASCULAR PERIFÉRICO

6.3.1 Objetivo. Hasta la fecha, los estudios contemporáneos sobre el trauma vascular en tiempo de guerra se han centrado en estrategias de manejo agudo y resultados preliminares, sin caracterización de rescate de miembros funcionales duraderos o su relación con la calidad de vida. El objetivo de este estudio fue para describir a largo plazo, basado en el paciente de calidad de vida y función después de lesión vascular de extremidad (EVI).

6.3.2 Métodos. El Registro Conjunto de Trauma de Teatro fue interrogado por tropas estadounidenses con EVI. Los datos de lesiones y manejo fueron obtenidos y la Encuesta de Salud del Estudio de Resultados Médicos Short Form 36 (SF-36) administrada después del contacto y consentimiento. Las variables demográficas, de lesiones y de manejo fueron analizadas y examinadas para determinar su correlación con las variables primarias puntos finales de resultado favorable o desfavorable definidos por SF-36 Mental (MCS) o Physical Component Summary (PCS) Puntuaciones de > 42 o < 42 (tamaño del efecto $\$ 0.8$).

6.3.3 Resultados. Las encuestas fueron completadas por 214 pacientes, que tenían una mediana de edad de 25 años (rango, 19-52 años). La lesión la puntuación de gravedad fue de $15,3 \pm 8,6$ y la puntuación de severidad de la extremidad de Mangled fue de $5,65 \pm 1,4$. La supervivencia libre de amputación fue 84% en el seguimiento medio de 61 ± 24 meses. En general SF-36 PCS y MCS resultados fueron $43,0 \pm 9,2$ y $46,6 \pm 12,4$, respectivamente, con 92 encuestados (43%) informando resultados favorables tanto en MCS como en PCS. En el análisis multivariante, la edad avanzada, lesiones graves en las extremidades (Mangled Extremity Severity Scores $\$ 7$), y el dolor crónico eran predictivos de la falta de confianza, ($P < 0,05$). Presencia de dolor, lesión nerviosa, y rango menor ($< E7$) fueron predictivos de desfavorables Resultados de MCS ($p < 0,05$). Los antecedentes educativos superiores (bachillerato o superior) se asociaron con un resultado favorable ($P < 0,05$).

6.3.4 Conclusiones. Este estudio reporta los primeros resultados a largo plazo centrados en el paciente después de la EVI en tiempo de guerra. A los 5 años de

las medidas de calidad de vida se reducen en comparación con las normas nacionales. Comprender las características de alto riesgo, tanto demográficos y de lesiones específicos, que están asociados con resultados desfavorables, ayudarán a guiar la gestión aguda futura.

6.4 EXPERIENCIA DE UN CENTRO SOBRE LESIONES VASCULARES RELACIONADAS CON EL VÍCTIMAS DEL CONFLICTO SIRIO: EVALUACIÓN RETROSPECTIVA DE LOS FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS CON LA AMPUTACIÓN

6.4.1 Objetivo. Elucidar los factores de riesgo asociados a la amputación en los casos de (CRVI).

6.4.2 Materiales y métodos. Este estudio retrospectivo incluyó 90 casos con CRVI tratados entre mayo de 2011 y julio de 2013. Los pacientes fueron divididos en el grupo I (n = 69), en el que se salvó la extremidad y el grupo II (n = 21), en la que los pacientes recibieron amputación.

6.4.3 Resultados. Las tasas de amputación total y secundaria fueron de 23% y 18%, respectivamente. No había amputaciones con el MESS de nueve o menos, proporciones crecientes de amputaciones a 10 y 11, con un nivel de 12 que conduce a una tasa de amputación del 100%. La tasa de mortalidad fue del 2%. Entre los 52 (58%) casos con la puntuación de severidad de la extremidad mutilada (MESS) 7, la tasa de rescate de extremidades fue del 60%. Los pacientes del grupo II eran más propensos a tener una lesión combinada de arteria y vena (p = 0,042). También era más probable que lesionado como resultado de una explosión (p = 0,004). Junto con el MESS (p <0,001), la duración de la isquemia (Dol) (p <0,001) fueron mayores en el grupo II. La tasa de fractura ósea (p <0,001) y la infección de la herida (P = 0,011) fueron mayores en el grupo II. Para la amputación total, el odds ratio de la fractura ósea (OR:61,39, p = 0,011), lesión del nervio (OR: 136,23, p = 0,004), Dol (OR: 2,03, p = 0,003), ligadura vascular (OR:8,65, p = 0,040) y la lesión del dispositivo explosivo (OR: 10,8, p = 0,041) fueron significativas. Aunque el Dol (P <0,001) y el MESS (p = 0,004) fueron mayores en los que se produjo una derivación vascular temporal (TVS) aplicada, la utilización de un TVS no influyó en la tasa de amputación (p = 1,0).

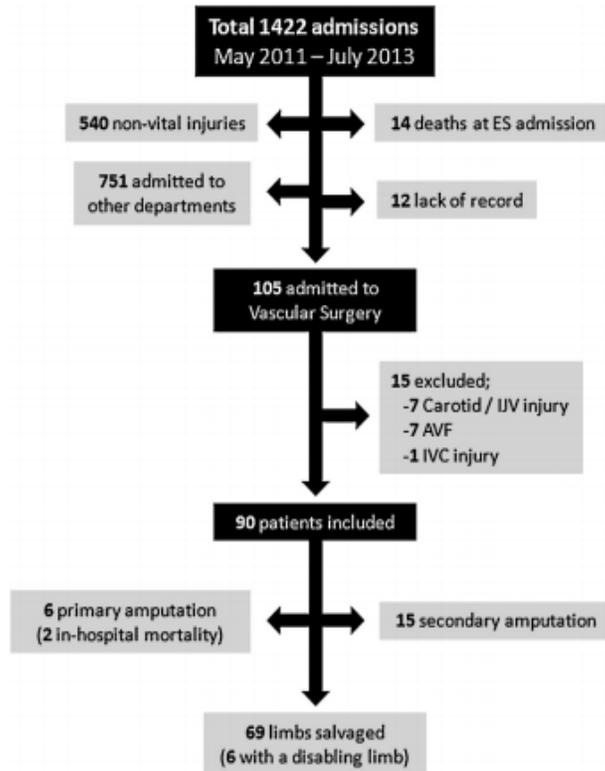


Fig. 1. Constitution of the study population with a brief summary of outcome. AVF: arteriovenous fistula, ES: emergency service, IJV: internal jugular vein, IVC: inferior vena cava.

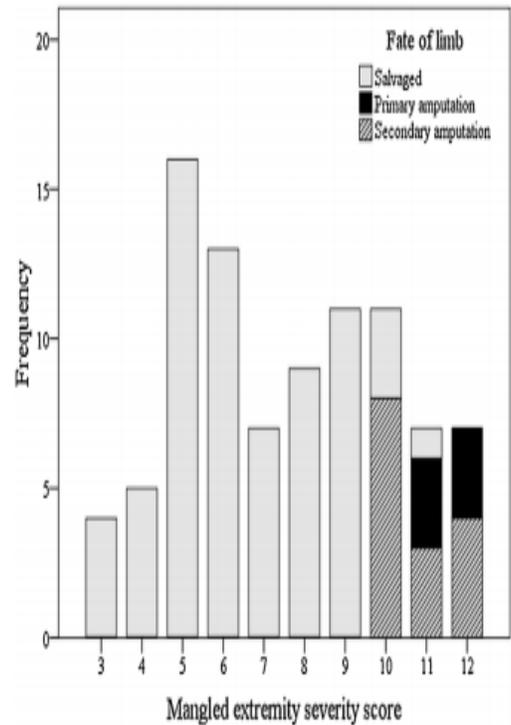


Fig. 2. The distribution of the mangled extremity severity score and the amputations.

6.4.4 Conclusiones. El DoI y las variables que indican el grado de disrupción tisular fueron los principales Determinantes de la amputación. Aunque estadísticamente no es significativo, el beneficio de la aplicación de un TVS es no despreciable. El MESS es un sistema de calificación válido, pero no debe ser la única base para decidir sobre amputación. Las extremidades condenadas a la amputación con el MESS > 7 parecen beneficiarse revascularización con inicio de perfusión a la vez. La validez del MESS merece mayor investigación en lo que respecta a la determinación de un nuevo valor límite en el marco de una gestión médica siempre en desarrollo estrategias.

7. PROTOCOLO DE MANEJO

7.1 ANATOMÍA DE LA EXTREMIDAD

El conocimiento de la anatomía de las extremidades y de la fisiología funcional es importante para una evaluación adecuada de las extremidades postoperatorias y preoperatorias. Razón por la que es fundamental para el clínico, tener conceptos claros sobre anatomía y fisiología relacionado con paciente politraumatizado y en especial con trauma vascular, que le permitan reconocer y manejar oportuna y adecuadamente este tipo de pacientes en la consulta del servicio de urgencias.

7.2 MANEJO INICIAL

Inicialmente, el paciente politraumatizado que ingresa al servicio de urgencias, se le debe realizar una valoración inicial rápida y un manejo basado en protocolos del programa ATLS (Advanced Trauma Life Support), establecido por el American College of Surgeons Committee on Trauma (13). Esto le permite a los médicos, detectar inicialmente las lesiones que ponen en riesgo la vida del paciente, ya que tienen prioridad frente a el trauma de extremidades. Dentro de este manejo inicial el clínico debe realizar el adecuado control de la vía aérea, según el compromiso clínico del paciente, tendrá la potestad de decidir la necesidad de instalación de sonda vesical (si no hay contraindicación), para el control estricto de líquidos eliminados. Posterior a la implementación de este protocolo, y si no se identifica ninguna de estas lesiones, se tendera a realizar el manejo adecuado del trauma de extremidades.

7.2.1 Control de la hemorragia. En el trauma vascular de las extremidades, la hemorragia externa y en particular, las que tienen su origen en los segmentos de unión al tronco (arteria axilar – arteria femoral) son potencialmente mortales y debe ser controlada lo más pronto posible.

La hemorragia por lesión vascular de las extremidades generalmente se puede controlar usando presión directa. Sin embargo, este método no es totalmente eficaz en el ambiente prehospitalario durante el traslado de los pacientes, por esta razón se han utilizado otros métodos incluyendo agentes tópicos, pinzas de compresión externas y dispositivos de oclusión endovascular. Estos métodos no son ampliamente aceptados en la práctica clínica civil, pero han sido aprobados por el Colegio Americano de Cirujanos en el ámbito prehospitalario (14).

El sangrado también se puede controlar mediante la aplicación de torniquete o la sujeción o colapso directo de los vasos visibles. No se debe intentar el colapso vascular de las estructuras no identificadas claramente, por el riesgo de daño a los tejidos y el peor pronóstico frente al intento de revascularizaciones. En la actualidad hay un interés renovado en el uso de torniquetes para el control inicial de las hemorragias secundarias a trauma vascular en la población civil. El ATLS respalda el uso cuidadoso y juicioso de los torniquetes para control hemostático en estos pacientes, como una opción cuando la presión directa no es exitosa o en situaciones en las que existen distancias importantes entre el sitio del evento y el centro de atención especializada (15 - 16).

La importancia a la hora de aplicación de un torniquete es realizar un control adecuado de la hemorragia disminuyendo al mismo tiempo el riesgo de isquemia y de complicaciones neurológicas. En la actualidad se ha desarrollado el Torniquete de aplicación de combate (CAT) y el Torniquete de emergencias (EMT), los cuales cumplen los anteriores estándares y ocluyen el flujo distal en más del 80% de los pacientes. Los beneficios de la aplicación del torniquete se ilustran en los siguientes estudios en poblaciones de víctimas de combate:

- Estudio #1: Evaluó a 165 pacientes, 67 de los cuales recibieron un torniquete prehospitalario, el control del sangrado mejoró significativamente con la aplicación de torniquete versus no torniquete (83,3 versus 60,7%) y no hubo diferencias en las tasas de amputación secundaria.
- Estudio #2: Prospectivo de 232 víctimas de combate encontró una mayor tasa de supervivencia, estadísticamente significativa (77% versus 0%) cuando se usó un torniquete (prehospitalario o de urgencias) versus ningún torniquete (17). En este estudio, no se requirieron amputaciones debido al uso de torniquete, pero se informaron cuatro parálisis de nervios transitorios.

7.3 AYUDA DIAGNOSTICA DE INGRESO

Todo paciente con cualquier tipo de trauma, a su ingreso institucional, se le debe realizar paraclínicos de rutina según el estado clínico del mismo, los cuales incluyen: Hemograma completo – pruebas de coagulación – función renal (BUN - CREATININA) – Gases arteriales, entre otros paraclínicos según los mecanismos de trauma y las sospechas diagnósticas en cada uno de los respectivos casos.

7.3.1 Radiografía. En la evaluación de los pacientes politraumatizados, es necesario la realización de rutina de radiografía de secuencia de trauma (Cervical – Tórax - Pelvis), además, en los pacientes que presenten traumas complejos de extremidades (Hallazgos 1) en los que se sospeche trauma vascular periférico, es necesario la realización de radiografía de la región anatómica comprometida. La evaluación radiográfica debe centrarse en el área de anomalía para incluir una articulación por encima y por debajo de la lesión, y el estudio debe realizarse con dos proyecciones (por ejemplo, anterior-posterior y lateral).

7.3.2 Hallazgos:

- Deformidad de la extremidad
- Sensibilidad puntual - Equimosis
- Laceración profunda de la fascia muscular
- Laceración en la proximidad de una articulación
- Laxitud articular

Las lesiones óseas, en particular las fracturas conminutas, aumentan el riesgo de lesión arterial concomitante (tabla 1) de estas en las que más frecuentemente se encuentra compromiso vascular son: fracturas del húmero proximal, radio distal o cúbito, fémur medio, metafisiarias y diafisiarias de tibia. Las presencias de estos tipos de fracturas en la exploración radiográfica hacen necesario la realización de estudios complementarios para descartar compromiso vascular.

7.3.3 Antibióticos. Los antibióticos sistémicos deben iniciarse en el momento del diagnóstico de una fractura abierta o una lesión penetrante con o sin avulsión importante de tejidos y sospecha de compromiso vascular. El sitio de fractura abierta debe limpiarse de cualquier desecho extraño y vestirse con un apósito estéril húmedo mientras el paciente se prepara para ser llevado al lavado quirúrgico necesario en estos casos. Dentro de los esquemas antibióticos de elección, se mencionan, cefalosporinas de primera generación asociado a aminogluocidos (Cefalexina 2 gr iv cada 8 horas + Amikacina 1 gr iv día) y en caso de contaminación extensa de tierra de la herida, se puede adicionar penicilina cristalina 1.200.000 UI cada 4 horas (18).

7.3.4 Profilaxis tétanos. La profilaxis del tétanos debe administrarse de acuerdo con las directrices del Centro de Control de Enfermedades (CDC) (19). Dosis Toxoide tetánico 0.5 ml intramuscular dosis única.

7.3.5 Situaciones especiales. Dos escenarios clínicos que involucran Traumas en las extremidades requieren un manejo específico: amputación traumática y lesión eléctrica.

7.3.6 Amputación traumática. La amputación traumática se refiere a la pérdida de una extremidad o parte de esta, que se produce en el sitio del suceso y es una forma especial de la extremidad mutilada. Existen dos tipos, amputación primaria, que es la extirpación de la extremidad durante el manejo quirúrgico inicial, y la amputación secundaria, que es la extirpación de la extremidad después de un intento de rescate de la extremidad.

La reimplantación de miembros superiores o inferiores puede ser posible si la extremidad distal esta relativamente viable. Esta opción terapéutica se realiza más comúnmente para las amputaciones traumáticas de las extremidades superiores, ya que lo que respecta a las extremidades inferiores, una prótesis proporciona un buen resultado funcional que, en algunos casos, puede ser superior al logrado con reimplantación de la extremidad (20).

El tiempo de isquemia medio, debe limitarse envolviendo la parte del cuerpo amputada en gasa limpia húmeda con solución salina o colocando la parte del cuerpo en un recipiente y luego colocando el recipiente sobre hielo. La extremidad no debe estar expuesta directamente al hielo. Generalmente no se recomienda la reimplantación si el tiempo de isquemia caliente es de más de 6 a 8 horas para una amputación traumática grave y de 10 a 12 horas para un dedo (21); Sin embargo, la replantación exitosa de los dedos se ha informado después de un retraso de hasta 94 horas.

7.3.7 Lesión eléctrica de extremidad. Las extremidades superiores están comúnmente involucradas en lesiones eléctricas que pueden resultar en daños significativos en los tejidos blandos. Estas lesiones se estratifican en dos grupos basándose en el voltaje involucrado: baja tensión (es decir, <1000 voltios) y alta tensión (≥ 1000 voltios).

Los daños en los tejidos blandos que ocurren entre las heridas de entrada y salida pueden ser mayores en las lesiones de alto voltaje. La amputación es necesaria en hasta el 40% de los casos, lo que no es sorprendente, dado el gran volumen de pérdida de tejidos blandos (22). En los tejidos blandos comprometidos, se debe realizar una monitorización estricta sobre la extensión de necrosis y la trombosis vascular, ya que posterior a la manifestación total de su extensión, es el único momento en el que se podrá intentar realizar una reconstrucción multidisciplinaria

de la extremidad (23). El síndrome compartimental se debe anticipar con lesiones de alto voltaje y la fasciotomía temprana se debe realizada en la extremidad afectada.

7.4 EVALUACIÓN DE LA EXTREMIDAD

Se realiza un breve examen de las extremidades durante la evaluación inicial del trauma (revisión primaria), pero se debe repetir con más detalle una vez que se hayan abordado las lesiones que amenazan la vida y se controle cualquier sangrado externo activo. La evaluación de las extremidades debe proceder de manera ordenada utilizando los cuatro elementos funcionales de la extremidad, que incluye la evaluación de los nervios, vasos, huesos y tejidos blandos.

7.4.1 Evaluación del nervio periférico. El examen neurológico en los pacientes alertas y cooperativos debe identificar fácilmente los déficit motores y sensitivos asociados. En el paciente inconsciente, se deben identificar déficit neurológico tales como la falta de movimiento en toda o parte de una extremidad, o movimientos asimétricos. Se debe realizar una evaluación detallada de las extremidades en la medida que el estado neurológico del paciente mejore para identificar déficits específicos referentes a la lesión del nervio periférico.

En la extremidad inferior, se debe evaluar la función de los nervios femoral, ciático, tibial y peronéo, ya que estos nervios tienen más probabilidades de ser directamente lesionados o afectados por la isquemia.

- La lesión del nervio femoral da como resultado una disminución de la sensación en el muslo anterior y la debilidad de la flexión de la cadera y la extensión de la rodilla.
- La lesión del nervio ciático provoca disminución de la sensibilidad en la región lateral de la pierna y en la cara lateral, dorsal y plantar del pie; Debilidad para la flexión de la rodilla; Y la pérdida de la función motora de la pierna y el pie.
- La lesión del nervio peronéo profundo provoca una disminución de la sensibilidad en el primer espacio dorsal y provoca caída del pie.

- La lesión del nervio tibial provoca la pérdida de sensibilidad del talón, la imposibilidad de flexión plantar del pie y la deformidad del pie.

Aunque la falta de sensibilidad plantar se ha enseñado históricamente como un indicador útil de una extremidad no salvable, los datos recientes han sugerido que éste no es un hallazgo clínico confiable. Algunos pacientes con este hallazgo en el examen inicial pueden recuperar la función (24).

- La lesión del nervio axilar (fracturas proximales del húmero) resulta en la pérdida de la abducción del brazo y un área de parestesia a lo largo de la cara lateral del brazo.

- La lesión del nervio radial produce pérdida de sensibilidad en el dorso de la mano y debilidad de los extensores de la muñeca y los dedos.

- La lesión del nervio mediano provoca una disminución de la sensibilidad en el aspecto palmar de los tres primeros dígitos y debilidad de la musculatura tenar.

- La lesión del nervio cubital conduce a una disminución de la sensación en el aspecto palmar de los dígitos cuarto y quinto y la debilidad de los flexores de estos dígitos.

7.4.2 Evaluación vascular. Una evaluación vascular detallada de la extremidad lesionada comienza con un examen completo del pulso (arterias femoral común, poplítea, dorsal del pedículo y tibial posterior, axilar, braquial, radial y ulnar) para identificar asimetría de pulsos o ausencia de pulsos palpables. La auscultación en el sitio de la lesión puede revelar un soplo que puede ser indicativo de un vaso parcialmente trombosado o comprimido.

En el contexto de un choque o la presencia de luxación articular o fractura angular, la valoración del pulso debe repetirse después de la reanimación y / o reducción de la anomalía anatómica. En un estudio de lesiones de combate, el 74% de los pacientes que no tenían pulsos en el examen inicial había restablecido el flujo sanguíneo a la extremidad después de la reanimación y la estabilización de los miembros (25). Es importante reconocer los signos duros y blandos de trauma vascular periféricos (Tabla 1).

Tabla 1. Signos duros y blandos de trauma vascular.

Duros	Blandos
Sangrado arterial	Historia de sangrado pre-hospitalario
Pérdida de pulso	Pulso palpable, pero disminuido
Hematoma expansivo	Hematoma moderado
Soplo y/o frémito	Proximidad a grandes vasos o injuria ósea
Signos de isquemia (6 Ps*)	Déficit neurológico ipsilateral

*Pain (Dolor), Pallor (Palidez), Paresthesia (Parestesia), Paralysis (Parálisis), Pulselessness (Déficit de pulso), Poikilothermy (Poiquilotermia).

En un estudio observacional, sobre trauma penetrante de extremidades, asociado a trauma vascular, se evidenció que más del 90% de los pacientes con lesión arterial presentaron signos duros, con un valor predictivo cercano a 100% que justificaba la reparación quirúrgica (26). Razón por la que este tipo de pacientes deben ser llevados directamente a la sala de cirugía donde la lesión debe ser explorada quirúrgicamente. Si la arteriografía es necesaria para aclarar la anatomía arterial, puede realizarse intraoperatoriamente.

Respecto al trauma contuso (cerrado), los signos duros y blandos son menos confiables y los falsos positivos son comunes. Igualmente es necesario repetir el examen físico posterior al periodo de reanimación y a la realización de cualquier reducción ortopédica de alguna extremidad. Si luego de esto persiste el hallazgo de signos duros o blandos de lesión vascular, es mandatorio la realización de estudio como eco-doppler – angiotac o angiografía para delinear más la ubicación y la naturaleza de la lesión.

7.4.3 Índice de extremidades lesionadas. El índice de extremidades lesionadas (IEI) o índice de presión arterial (API) es análogo al índice tobillo-brazo (ABI) y debe realizarse en cualquier paciente que no tenga signos duros de lesión vascular. El término "índice de extremidad lesionada" es un término específico del trauma que es más amplio y se puede aplicar a la extremidad superior o inferior.

El IEI es la relación de la presión sistólica más alta en la extremidad lesionada tibial posterior (radial / ulnar) dividida por la presión sistólica en un vaso proximal en una extremidad no lesionada (con mayor frecuencia la arteria braquial). Como ejemplo, para una extremidad superior lesionada, el valor más alto de la presión sz

radial o ulnar en la extremidad lesionada se dividiría por la presión de oclusión de la arteria braquial contralateral.

- Un IEI normal (es decir, > 0.9) tiene un alto valor predictivo negativo para la lesión vascular, permitiendo al paciente ser observado o manejado sin imagen vascular inmediata (27).

- Un IEI que es anormal (es decir, ≤ 0.9) puede indicar una lesión vascular oculta. Para los pacientes con hipotensión marcada o hipotermia durante la evaluación inicial, el IEI debe repetirse entre 10 y 15 minutos después de la reanimación y el calentamiento. Un IEI que es persistentemente menor a 0,9 es predictivo de la lesión vascular, lo que sugiere que se requiere una evaluación vascular adicional (27).

El enfoque de diagnóstico para los pacientes con un IEI $\leq 0,9$ debe estar enfocado en el tipo de traumatismo que presente el paciente en manejo, ya que, si hay asociación de trauma craneoencefálico, de tórax o abdomen que requieran estudios tomográficos, una extinción de la tomografía a la extremidad comprometida aportara gran información (positiva o negativa) para el cirujano de trauma, permitiendo así tomar decisiones terapéuticas.

Es necesario en la evaluación de estos pacientes, identificar adecuadamente el mecanismo y la gravedad del trauma para determinar la necesidad de estudios complementarios, todo esto tratando de evitar al máximo la exposición de los pacientes a radiación excesiva o cargas de contrastes endovenoso como en los casos de angiografías, cuando no son necesarios. La consulta con un cirujano vascular puede ayudar a ayudar con la toma de decisiones.

7.4.4 Arteriografía. Puede ser necesaria para excluir la lesión vascular en pacientes hemodinámicamente estables con signos clínicos que sugieran potencial de lesiones vasculares, tales como signos blandos de trauma vascular, luxación de rodilla o IEI $< 0,9$.

En el contexto de un examen clínico, los siguientes hallazgos en la arteriografía (Angiotac) indican fuertemente la necesidad de exploración y reparación vascular. (Ver "

- Extravasación de medio de contraste o evidencia imagen lógica de pseudoaneurismas.
- Fístula arteriovenosa
- Oclusión de las arterias de las extremidades axiales
- Embolia distal (puede ocurrir incluso en presencia de una lesión proximal relativamente menor)

El angiotac, presenta alta sensibilidad y especificidad a la hora de realizar diagnóstico de trauma vascular, razón por la que se hace atractivo como un estudio no invasivo para identificar y caracterizar sospecha de lesión vascular. Para obtener imágenes óptimas, la inyección de contraste debe realizarse a distancia de la extremidad de interés. La sensibilidad de la angiografía helicoidal por TC con reconstrucción tridimensional oscila entre el 90 y el 100% con especificidades > 99% (28).

La angiografía por TC suele ser preferida en pacientes con múltiples traumatismos porque es menos invasiva que la arteriografía convencional y puede realizarse al mismo tiempo que la TAC de cabeza, tórax o abdomen, que se necesitan con frecuencia en pacientes con trauma. Como un solo estudio, la angiografía por TAC es menos costosa que la arteriografía convencional. Sin embargo, es necesario tener en cuenta el costo de estudios adicionales para clasificar los hallazgos no diagnósticos en la angiografía por TC y el costo de las exploraciones quirúrgicas innecesarias u otras intervenciones basadas en los resultados de la angiografía por TC.

7.4.5 Evaluación de tejidos blandos y estructuras óseas. Con respecto a las lesiones de tejido blando se debe identificar sitios de entrada y salida de proyectiles, avulsión de tejido blando y evidencia de contaminación. En lesiones penetrantes, tales como heridas de bala de alta velocidad o lesiones de fragmentación, la herida externa puede ser relativamente pequeña; Sin embargo, la destrucción subyacente de tejidos blandos puede ser significativa.

7.4.6 Las lesiones rotatorias (cortantes) de las extremidades. Se define como la separación traumática de la piel y los tejidos subcutáneos de la fascia subyacente sin una rotura en la piel (lesión cerrada degloving) (29). La degloving cerrado ocurre más frecuentemente sobre la cadera y en el muslo proximal. Los segmentos flotantes de la piel y tejidos blandos pueden desarrollar grandes áreas de isquemia, además el daño severo del tejido muscular puede conducir a la

rabdomiólisis, independientemente de otros factores de riesgo como la isquemia-reperusión o el síndrome compartimental agudo.

Las laceraciones deben ser evaluadas para determinar la proximidad a sitios de fractura y espacios de articulación. Las lesiones extremas con sospecha de compromiso en el espacio articular (artrotomía traumática) se pueden evaluar adicionalmente inyectando la articulación con solución salina (es decir, prueba de carga salina). Sin embargo, se puede preferir el uso de CT a menos que no esté disponible o no sea práctico. Estudios disponibles indican que tanto como 194 ml de solución salina inyectados puede ser necesario para lograr un 95 por ciento de sensibilidad para la identificación de la artrotomía traumática de la rodilla (30).

Los compartimentos musculares de la extremidad afectada también deben ser evaluados en el examen inicial. La lesión de los tejidos blandos y la hinchazón pueden resultar en síndrome compartimental. La extremidad inferior es más propensa al síndrome de compartimiento en comparación con la extremidad superior debido a su mayor masa muscular y posiblemente debido a su posición dependiente.

La deformidad de la extremidad, la sensibilidad puntiforme, la equimosis, la laceración profunda de la fascia muscular, la laceración cerca de una articulación y la laxitud articular son signos potenciales de fractura. Se debe realizar una radiografía simple para establecer un diagnóstico adecuado.

7.4.7 Fractura abierta. Se comunica al exterior por medio de una laceración de tejidos blandos. Esta entidad aumenta significativamente el riesgo de osteomielitis y, en última instancia, de pérdida de la extremidad, dependiendo de la gravedad de la lesión asociada de los tejidos blandos.

Después de la evaluación inicial, los huesos afectados deben estar alineados lo más pronto posible y estabilizados con una férula o tracción para minimizar la lesión de los tejidos blandos y para optimizar la perfusión distal.

En relación a la luxación de articulación en trauma, están deben ser corregidas y alineadas con prontitud, como en el caso de la luxación de rodilla la cual se asocia con lesión de la arteria poplítea, razón por la que se debe realizar un examen vascular cuidadoso cuando se identifica esta lesión. Después de la reducción de la luxación, el examen vascular debe repetirse y, si es normal, el paciente debe

seguir observándose. Si los pulsos permanecen anormales, una imagen vascular está indicada (arteriografía – angiotac – Doppler arterial y venoso).

7.5 GRAVEDAD DE LESIONES

Después del examen de la extremidad, se debe evaluar la gravedad general de la lesión para determinar si se debe realizar una amputación primaria o si la extremidad es potencialmente salvable.

Se describen varias puntuaciones para definir la gravedad de las lesiones en las extremidades, incluyendo la puntuación Mangled Extremity Severity Score (MESS); El Índice de Salvamento de Miembros (LSI); El Índice de Salvamento Predictivo (PSI); Lesión nerviosa, isquemia, lesión de tejido blando, lesión esquelética, choque y edad de la puntuación del paciente (NISSA); y el sistema de clasificación de fractura abierta Gustilo-Anderson [1,61-65].

7.5.1 Mangled Extremity Severity Score (MESS). Sistema de puntaje más ampliamente aplicado para categorizar el grado de lesión en las extremidades. El término "extremidad mutilada" se refiere a una extremidad en la cual se lesionan al menos tres de los cuatro componentes funcionales (hueso, vasos, nervios y tejido blando).

El MESS se calcula puntuando cada una de las áreas enumeradas a continuación. La puntuación de cada ítem evaluado se suma para obtener el MESS que oscila entre 2 y 14. Las puntuaciones de "Severidad y duración de la isquemia" se duplican si la perfusión no se restablece dentro de las seis horas siguientes a la lesión. Los pacientes con una extremidad realmente mutilada tendrán típicamente puntuaciones MESS de 4 o más.

Tabla 2. Amputación con más de 7 puntos.

ESCALA DE MESS
(Mangled Extremity Severity Score / Escala de severidad de la extremidad mutilada)

Lesión de hueso y tejidos blandos	De baja energía	1
	De energía intermedia (fractura abierta)	2
	De alta energía (arma de fuego)	3
	De muy alta energía (cont.macroscop)	4
Isquemia de extremidad (x2 si isquemia >6h)	Casi normal	1
	Disminución del pulso y llene capilar	2
	Enfriamiento, insensibilidad y parálisis	3
Choque	Presión sistólica siempre sobre 90 mmHg	0
	Hipotensión transitoria	1
	Hipotensión persistente	2
Edad	<30 años	0
	30-50 años	1
	>50 años	2

Amputación con más de 7 puntos.

7.5.2 Clasificación de fracturas abiertas. Las fracturas abiertas deben clasificar usando el sistema Gustilo-Anderson (Tabla 3), que se realiza generalmente intraoperatoriamente; Sin embargo, la gravedad de la lesión ortopédica generalmente se puede estimar durante la evaluación inicial de las extremidades. Un grado creciente de fractura abierta se ha correlacionado con un mayor riesgo de infección y aumento de la tasa de amputación (31).

Tabla 3. Clasificación fracturas abiertas (30).

Tipo	Herida	Nivel de contaminación	Lesión de partes blandas
I	< 1 cm	Limpio	Mínima
II	> 1 cm	Moderado	Moderada, cierto daño muscular
III			Fractura en región rural Contaminación por aguas negras Fracturas abiertas con una evolución > 6 hs Fracturas abiertas por arma de fuego de alta velocidad
A	> 10 cm	Alto	Severa con aplastamiento
B	> 10 cm	Alto	Muy severa, pérdida de cobertura; suele requerir cirugía reconstructiva
C	Independiente del tamaño	Alto	Muy severa, pérdida de cobertura además de variables, lesión vascular tributaria de reparación, puede precisar cirugía reconstructiva de partes blandas

7.5.3 Predicción de pérdida de extremidad. La probabilidad de que la lesión de extremidad resulte en pérdida de extremidad se puede estimar basándose en hallazgos clínicos con la ayuda de sistemas de puntuación. No se ha encontrado que el sistema de puntuación de la gravedad de la lesión sea lo suficientemente sensible como para determinar si fallarán los esfuerzos de recuperación de miembros; Sin embargo, la determinación de los factores que pueden influir en los resultados puede ser útil cuando se aconseja al paciente (o a los miembros de la familia) sobre las opciones de tratamiento y puede guiar una decisión de amputación primaria.

7.5.4 Predictores clínicos. Algunas lesiones están asociadas con altas tasas de amputación a pesar de los mejores esfuerzos para salvar las extremidades. El riesgo de pérdida de extremidades es mayor para lesiones con inestabilidad ósea combinada, lesión vascular (particularmente lesión arterial y venosa combinada) y lesión importante en los tejidos blandos.

Directrices para el tratamiento de lesiones severas de extremidades, preparadas por el Comité ad hoc sobre resultados del Colegio Americano de Cirujanos, citan los siguientes factores como Aumentar el riesgo de pérdida de miembros (32):

- Retraso en la revascularización
- Trauma contuso
- Trauma penetrante de alta velocidad
- Afección vascular de las extremidades inferiores frente a las extremidades superiores (especialmente arteria poplítea)
- Lesiones asociadas
- Edad mayor y salud fisiológica comprometida
- Choque e isquemia evidente en los miembros
- Entorno de recursos limitados

Un estudio del National Trauma Databank en los Estados Unidos observó mecanismos de alto poder de traumatismo, lesión por aplastamiento o por encima de la rodilla, presión arterial sistólica <90 mmHg en el servicio de urgencias y lesiones graves en la cabeza predijeron amputación independientemente en el primer día de hospitalización.

Las lesiones de las extremidades inferiores que requieren reparación vascular tienen una alta tasa de amputación. En una revisión sistemática, otros factores que aumentan el riesgo de amputación incluyen lesión importante en los tejidos blandos (26 versus 8 % para la ausencia de lesión en los tejidos blandos), fractura asociada (14 versus 2%) y mecanismo de lesión: 16%, penetrante: 5%) (5).

7.5.5 Sistemas de puntuación. Los sistemas de puntuación de la gravedad de lesiones son ampliamente aplicados, pero no son muy sensibles para predecir la necesidad de amputación después de una lesión en las extremidades.

Los investigadores del Programa de Evaluación de Extremidades Inferiores (LEAP) evaluaron 556 pacientes con lesiones de extremidades inferiores usando cinco sistemas de puntuación de gravedad de lesión, incluyendo MESS [70]. Cada

uno de los sistemas de puntuación fueron altamente específicos (0,84 a 0,98) pero no sensibles (0,37 a 0,67) para predecir la pérdida de miembros. Específicamente, con respecto al MESS, estos autores encontraron que un MESS de 7 tenía una sensibilidad de 0,45 pero una especificidad de 0,93 para predecir la amputación.

7.6 APROXIMACIÓN DEL MANEJO

7.6.1 Paciente hemodinámica mente inestable. Basándose en los principios de ATLS, el paciente con trauma hemodinámicamente inestable con indicaciones para la cirugía (p. Ej., Evaluación Focada con Sonografía para Trauma [FAST], signos duros de lesión vascular) debe ser llevado a la sala de operaciones para identificar y controlar el sangrado. Las lesiones que amenacen la vida de la cabeza, el cuello, el tórax o el abdomen tienen prioridad sobre la lesión en las extremidades. Se justifica un control de daños o un acercamiento escalonado a la extremidad lesionada una vez que se controla el sangrado externo desde la extremidad. En algunos casos, la gravedad de la lesión en las extremidades o las limitaciones de tiempo debido a la necesidad de manejar lesiones potencialmente mortales impedirá intentos significativos de salvar las extremidades y la amputación primaria puede ser la mejor opción.

7.6.2 Paciente hemodinámica mente estable con lesión vascular. Para los pacientes hemodinámicamente estables, el momento del tratamiento de la lesión en las extremidades cuando hay lesión vascular depende del grado y la duración de la isquemia. Los pacientes con signos duros de lesión vascular deben ser llevados inmediatamente a la sala de operaciones para su evaluación y manejo. Los pacientes con signos clínicos de lesión arterial, incluyendo un índice de extremidades lesionado (IEI) $<0,9$, deben ser evaluados mediante angiografía computarizada (TC) o arteriografía convencional dependiendo de los recursos institucionales. En presencia de inestabilidad ósea, la revascularización arterial está plagada de dificultades. En estas circunstancias, la derivación arterial, si es necesario, y la estabilización de la fractura seguida de reparación vascular definitiva una vez que los huesos han sido estabilizados puede ser la secuencia más apropiada de la atención.

7.6.3 Paciente hemodinámica mente estable sin lesión vascular. El momento y el manejo de la lesión en las extremidades cuando no existe lesión vascular depende de la gravedad de la fractura y el grado de pérdida de tejido blando. El desbridamiento de la fractura abierta y la estabilización de la fractura deben realizarse tan pronto como sea factible, dependiendo de la naturaleza y el alcance de las lesiones por accidente cerebrovascular. Con frecuencia se requieren

procedimientos de desbridamiento múltiples antes de que se pueda lograr la fijación definitiva de la fractura y la cobertura de tejidos blandos.

7.7 SALVAMENTO DE EXTREMIDAD VS AMPUTACIÓN

En este tipo de pacientes, la decisión de intentar una revascularización de la extremidad vs una amputación primaria de la misma es difícil. Existe un algoritmo de la Asociación occidental de Trauma el cual ilustra la complejidad de esta decisión en pacientes con trauma severo de extremidades. La amputación primaria puede ser considerada en los pacientes que no tienen condiciones clínicas para intentar salvar las extremidades, la cual generaría un mejor pronóstico con respecto a la recuperación funcional de la extremidad.

Se recomienda, en todos los pacientes con trauma severo de extremidades, si su condición clínica lo permite y si esto no aumenta su mortalidad, intentar en todos los casos el salvamento de la extremidad, incluso si el paciente presenta factores múltiples de mal pronóstico de la extremidad. Esta estrategia permite que el paciente y la familia acepten la amputación si es necesario. Siempre que haya alguna posibilidad de recuperación funcional de la extremidad, el rescate inicial de la extremidad es rentable (34).

Los pacientes con un trauma por aplastamiento severo, una amputación traumática o una casi amputación que presentan destrucción importante de los tejidos distales a la lesión, un muñón mutilado, deben someterse a una amputación formal.

7.8 MANEJO QUIRÚRGICO

El objetivo del tratamiento quirúrgico es el rescate de las extremidades. Los pacientes con lesiones potencialmente mortales deben someterse a un enfoque de control de daños y posteriormente si la condición clínica del paciente lo permite la realización de un manejo integral de la extremidad buscando el objetivo descrito.

7.8.1 Cirugía de control de daños. De acuerdo al enfoque inicial del paciente politraumatizado y la identificación de lesiones que potencialmente ponen en riesgo la vida del paciente; se debe realizar una cirugía de control de daños en la que priman lesiones del tórax o el abdomen sobre las extremidades, simultáneamente a esto si se evidencian focos de sangrados en esta últimas se

puede manejar con los distintos métodos descritos en este apartado anteriormente. Es necesario resaltar, que posterior a esto, el manejo, alineación y posible fijación de las fracturas es necesario para mejorar perfusión y pronóstico de la extremidad.

Después de abordar las lesiones del torso que amenazan la vida, se puede evaluar la lesión de las extremidades. Las prioridades incluyen el control definitivo de los focos de hemorragia con ligadura vascular o la colocación de una derivación vascular, el desbridamiento de tejido desvitalizado o contaminado y la rápida estabilización de cualquier fractura, si es posible. Siguiendo estas medidas, la herida de tejido blando puede ser manejada con cierre temporal usando vendajes de gasa, apósitos vaselina dos, bolsas de viaflex (Bolsa de Bogotá) y sistemas de presión negativa.

7.8.2 Ligadura vascular. Este procedimiento, consiste en realizar por medio de suturas no absorbibles (seda), la ligadura definitiva de un vaso que no es posible re anastomosar, ya sea por pérdida importante de estructura, o por las características de la lesión, sin embargo es necesario para la realización de este procedimiento un amplio y excelente conocimiento sobre la anatomía vascular de las extremidades, ya que solo se practica en sitios en los que existe posibilidad de circulación colateral, la cual supla el riego a las estructuras anatómicas de que dependan del vaso a ligar. Es el caso de la circulación del antebrazo en la cual se puede realizar una ligadura de las arteria radial o cubital en el caso en que una de estas este completamente funcional, situación similar ocurre con los tres vasos de la pierna (tibial anterior, peronea, tibial posterior) en la cual se puede practicar siempre y cuando el vaso tibial anterior o posterior sea patente para proporcionar un flujo adecuado al pie.

Siempre que sea posible, se debe preferir la derivación vascular. La ligadura arterial de los vasos principales debe realizarse con precaución sólo después de que las opciones para la reconstrucción se han considerado cuidadosamente, ya que la ligadura arriesga el desarrollo de isquemia que amenaza el pronóstico de las extremidades. Si la lesión vascular necesita ser ligada, el paciente debe ser monitoreado de cerca en el postoperatorio para reconocer signos clínicos tempranos de isquemia progresiva que puede indicar la necesidad de una nueva intervención.

De manera similar, la ligadura de las venas principales puede causar hipertensión venosa. Esto puede aumentar la tasa de fracaso del injerto arterial en el entorno agudo y también puede aumentar la incidencia de complicaciones a largo plazo, como hinchazón de los miembros y ruptura de la piel por estasis venosa.

7.8.3 Derivación vascular “Shunt vascular”. Un abordaje de control de daños menos agresivo (en comparación con la ligadura) para los pacientes con lesión vascular de extremidades es la derivación vascular, una técnica que ha estado disponible por más de 50 años (35). Una derivación vascular consiste en la restitución del flujo sanguíneo por el vaso lesionado, por medio de la interconexión de los cabos proximal y distal a través del uso de una sonda (nelathon de diferente calibre) sintética, logrando asegurar el flujo proximalmente y distalmente.

La eficacia de la derivación vascular temporal en pacientes con lesiones extremidades graves se ha demostrado en los estudios de víctimas de combate y en los pacientes civiles (36). En una revisión retrospectiva, el uso de shunt intravasculares temporales durante un período de 10 años en 786 pacientes fue revisado. Los shunts se colocaron en el contexto del control de daños, para permitir la reconstrucción de las fracturas de Gustilo IIIc o replantación de miembros. En esta serie de pacientes con alto riesgo de pérdida de miembros, la tasa de rescate de extremidades fue del 82% (36).

Los shunts vasculares se utilizan típicamente para las arterias y las venas de mayor calibre y más proximales tales como los vasos femorales, poplítea, y braquial (37). La interrupción prolongada del flujo proximal se asocia con un aumento de la morbilidad debido a una mayor carga de isquemia tisular en comparación con la lesión a los vasos más distales. Se ha determinado en estudios de modelos animales hipotensos, que en estos pacientes el tiempo hasta el inicio de la isquemia neuromuscular puede acortarse hasta solo una 1 hora (38). En este modelo, el shunt aceleró la reperfusión y mejoró la recuperación nerviosa y muscular. La derivación vascular también puede ser más crucial para las lesiones en las que la circulación colateral se ha interrumpido, como cuando las heridas de tejido blando asociadas son considerables.

Se prefiere el shunt vascular temporal en presencia de las siguientes circunstancias clínicas:

- Lesiones que no amenazan la vida
- Inestabilidad hemodinámica, coagulopatía, acidosis metabólica, hipotermia
- Fracturas inestables
- Mayor contaminación de heridas / infección o pérdidas importantes de tejido blando que limiten la cobertura de la lesión.

- Lesión vascular compleja que requiere una reparación más complicada que una reparación primaria
- No disponibilidad de experiencia y/o materiales para realizar una adecuada reparación vascular de las estructuras.

Los shunts pueden permanecer en el lugar hasta seis horas, pero la reconstrucción vascular definitiva se debe realizar tan pronto como sea posible y el paciente este lo suficientemente estable para tolerar el procedimiento. La anticoagulación sistémica no se utiliza típicamente para mantener la permeabilidad del shunt debido al potencial de sangrado de otras lesiones (38).

7.8.4 Manejo definitivo de la fractura. La estabilización definitiva de las lesiones ortopédicas abiertas complejas depende del grado de pérdida de hueso, de la extensión de la lesión de los tejidos blandos y de la naturaleza y gravedad de las lesiones asociadas. La fijación definitiva de la fractura no se realiza hasta que el paciente sea hemodinámicamente estable y se hayan manejado otras lesiones potencialmente mortales.

La estabilización temprana de las fracturas mejora el control del dolor, protege los tejidos blandos circundantes y facilita la movilización del paciente. De acuerdo al tipo de lesión ósea, y a la decisión del servicio de ortopedia, se puede realizar la fijación de la fractura con el uso de tutor externo o clavos intramedulares. Es importante tener presente el tiempo de evolución de la lesión, en caso de compromiso vascular y necesidad de revascularización, esto determinara la necesidad de revascularización incluso previa a la realización de fijación de la fractura (39).

7.8.5 Revascularización. La isquemia debida a lesión vascular es un factor de riesgo importante para amputación y, idealmente, luego de identificada la lesión se debe tratar en un plazo inferior a seis horas para minimizar el daño isquémico nervioso y muscular (40)

El umbral isquémico neuromuscular puede ser menor al tradicionalmente citado seis horas, esto va a depender del estado hemodinámico del paciente, la naturaleza de la lesión, la edad del paciente, las comorbilidades médicas (por ejemplo, enfermedad arterial periférica) y el estado basal de la circulación colateral.

La estabilización ósea de las fracturas ortopédicas antes de la reconstrucción vascular facilita la creación de una longitud adecuada de injerto de interposición y limita el movimiento, reduciendo así el potencial daño de la anastomosis (41). Si la fijación externa retrasa en exceso de duración del tiempo isquémico (< 6 horas), se debe colocar un shunt vascular mientras esta se lleva a cabo.

Las lesiones de los vasos tibiales pueden no requerir reparación dependiendo del grado de perfusión del pie. Si la arteria tibial anterior o posterior permanece intacta y el pie está caliente, la reconstrucción vascular inmediata puede no ser necesaria. Sin embargo, si la arteria peronea es el único vaso intacto, la perfusión del pie a través de colaterales puede ser inadecuada y el bypass distal a la arteria tibial anterior o posterior debe realizarse si el pie está en peligro. Un estudio confirmó este enfoque selectivo, haciendo hincapié en la importancia del examen Doppler para decidir qué lesiones vasculares distales podían ligarse con seguridad y que requerían reconstrucción (42). En este estudio, la necesidad de reconstrucción vascular inmediata aumentó significativamente a medida que aumentaba el número de vasos tibiales involucrados.

En los pacientes con fractura estable, después de la colocación inicial del shunt para la revascularización temporal, o en los pacientes con otras pocas lesiones, se sugiere el siguiente enfoque en la operación índice para la reconstrucción vascular definitiva:

- El paciente debe ser anticoagulado sistémicamente si no hay contraindicaciones conocidas (por ejemplo, sangrado intracraneal).
- La anticoagulación regional se debe utilizar con solución salina heparinizada (1 a 10 unidades de heparina por ml de solución salina al 0,9%) inyectada en los segmentos arteriales proximal y distal.
- Una vez que el vaso lesionado (arteria o vena) ha sido identificado, la pared del vaso desvitalizada debe ser desbridada de nuevo a tejido sano.
- El trombo debe ser removido de la arteria proximal y distal usando un catéter de embolectomía Fogarty.
- Siempre que sea posible, el vaso (arteria o vena) debe ser anastomosado (anastomosis termino - terminal primaria). Sin embargo, más típicamente, la

reconstrucción con una interposición o injerto invertido de vena (safena) es necesaria debido a una pérdida importante de la longitud de la estructura del vaso.

- Si ambas extremidades inferiores están lesionadas, se puede utilizar la vena safena de la extremidad menos lesionada o se puede considerar la vena del brazo. El material de prótesis protésica (por ejemplo, politetrafluoroetileno [PTFE]) es una opción para las extremidades, si no hay conducto autólogo disponible (41). En una pequeña revisión retrospectiva de lesiones vasculares reconstruidas con PTFE en comparación con lesiones combinadas reconstruidas con vena autóloga, el PTFE tenía una buena permeabilidad a largo plazo y la ausencia de infección en la región axilo-subclavia, pero los resultados a largo plazo para las arterias braquial, femoral común y femoral superficial fueron mejores con el uso de injerto autólogo de vena (43).

- Al final de la reconstrucción, se debe confirmar la viabilidad de la reparación arterial utilizando Doppler, índice de extremidad lesionado repetido (IEL), índice tobillo-brazo (ABI) o arteriograma de terminación dependiendo del tiempo y los recursos disponibles.

- Siempre que sea posible, reparamos las lesiones venosas proximales, particularmente si la vena paralela a la arterial lesionada esta también es lesionada (39). La ligadura venosa es apropiada para venas distales y lesiones proximales asociadas con otras lesiones que amenazan la vida. La lesión de la extremidad que causa la lesión vascular se asocia a menudo a la lesión de los tejidos blandos que interrumpe el flujo venoso colateral, y aunque las tasas de permeabilidad de la reconstrucción venosa son más bajas que la reconstrucción arterial, la reparación de la vena proporciona salida y limita la hinchazón de extremidad en el corto plazo. Preservar el flujo venoso también disminuye la probabilidad de insuficiencia arterial temprana del injerto, especialmente con lesiones en los vasos poplíteos, lo que, en última instancia, puede disminuir la incidencia de amputación secundaria en comparación con la ligadura venosa (5).

7.8.6 Reparación endovascular. Las técnicas endovasculares tienen un papel menos importante en el manejo de las lesiones vasculares de las extremidades, ya que la mayoría de ellas se accede fácilmente con un abordaje quirúrgico abierto y la experiencia con técnicas endovasculares en este entorno sigue siendo limitada. El uso de stents cubiertos puede tener el mayor potencial para el manejo de vasos más grandes y más proximales en regiones de unión difíciles de acceder (por ejemplo, axilar, femoral común). En una revisión del National Trauma Data Bank, el tratamiento endovascular de lesiones axilo-subclavias aumentó

significativamente de 2010 a 2012 (11,3 versus 17,2). La permeabilidad a largo plazo de estos stents sigue siendo desconocido, sin embargo (44).

7.8.7 ¿Fasciotomía?. La fasciotomía profiláctica se debe realizar en todas las extremidades de alto riesgo que pueden incluir a los pacientes con lesión por aplastamiento significativo y aquellos pacientes con un tiempo de isquemia mayor a seis horas, que incluye tiempo prehospitalario y operatorio.

En la extremidad inferior, el enfoque estándar es una incisión de cuatro compartimentos a través de las incisiones medial y lateral de la parte inferior de la pierna. El síndrome del compartimento del muslo es raro, pero se maneja de forma similar abriendo la fascia anterior y posterior del muslo.

En la extremidad superior, el síndrome del compartimento del antebrazo se descomprime a través de una única incisión volar.

Después de la descompresión, la herida de la extremidad se viste inicialmente con gasa estéril húmeda. A medida que la hinchazón en la extremidad disminuye, los bordes de la herida se pueden re aproximar gradualmente. En algunos casos, los bordes de la piel pueden eventualmente ser cerrados, pero muchas de estas heridas requieren injerto de piel.

7.8.8 Reparación del nervio. En la operación inicial, siempre que la condición del paciente lo permita, los extremos de los nervios lesionados pueden ser identificados y marcados con sutura fina para su posterior reparación. Las opciones de manejo definitivas incluyen la descompresión nerviosa, la reparación o la transferencia nerviosa, cuya elección depende de la naturaleza de la lesión nerviosa.

Aunque la reparación se puede realizar en la operación inicial, la reparación del nervio se retrasa a menudo para permitir el desbridamiento adecuado de heridas contaminadas y la resolución de otras lesiones concomitantes. La reparación de las lesiones de los nervios periféricos puede realizarse hasta dos semanas después de la lesión.

Respecto a la lesión trasnfixiante del nervio, se puede realizar una reparación epineural directa con suturas finas de monofilamento (prolene). Si no es posible

una reparación sin tensión, se utiliza un conducto nervioso artificial o autólogo (por ejemplo, el nervio sural).

Para el plexo braquial y ciertas lesiones del nervio mediano, una técnica llamada transferencia de nervios puede restaurar la funcionalidad de las extremidades clave [40]. En este procedimiento, un segmento proximal in situ de un nervio menos importante se anastomosa a la porción distal de un nervio lesionado con función más esencial.

7.9 CUIDADO POSTOPERATORIO Y SEGUIMIENTO

El curso postoperatorio para los pacientes con lesión en las extremidades inferiores es altamente variable dependiendo de la naturaleza y gravedad de la lesión, las lesiones asociadas y las comorbilidades del paciente.

7.9.1 Actividad. La movilización temprana debe realizarse lo antes posible en pacientes con lesiones múltiples. Generalmente, la actividad del paciente se limitará más por la lesión ortopédica que por la reconstrucción vascular.

Para la reconstrucción vascular por encima de la rodilla, el paciente puede soportar el peso al día después de la cirugía. Para los injertos de derivación por debajo de la rodilla, la deambulaci3n se retrasa de 24 a 48 horas. Para limitar la hinchaz3n de las extremidades inferiores, la extremidad revascularizada debe estar elevada cuando el paciente no est3 ambulando.

Los pacientes con fracturas de extremidades se benefician de la terapia f3sica una o dos veces al d3a, comenzando en la unidad de cuidados intensivos. Los objetivos de la terapia deben ser graduados y adaptados al estado de actividad f3sica pre-lesionado del paciente. Sin embargo, los pacientes con fracturas conminutas, incluso despu3s de la fijaci3n interna, tendr3n que limitar el peso durante un per3odo que va de semanas a meses, pero deben participar en la terapia f3sica en la medida de lo posible.

7.9.2 Terapia antitromb3tica. La terapia antitromb3tica est3 indicada para prevenir el tromboembolismo venoso (TEV) y episodios de trombosis posterior a la revascularizaci3n.

7.9.3 Profilaxis de la TEV. Los pacientes con lesiones graves en las extremidades, particularmente lesiones de las extremidades inferiores, tienen un alto riesgo de tromboembolismo venoso. Los pacientes deben recibir tanto profilaxis mecánica como farmacológica para el tromboembolismo venoso, tan pronto como sea posible (45). Con rara excepción, la anticoagulación debe continuar perioperatoriamente durante los procedimientos posteriores, dado el alto riesgo de complicaciones tromboembólicas en esta población. Los agentes farmacológicos y los regímenes de dosificación para la profilaxis de TEV se discuten en detalle en otra parte.

El riesgo de complicaciones tromboembólicas aumenta bruscamente si el tratamiento se retrasa más allá de 72 a 96 horas (45). Si la terapia farmacológica está contraindicada por un período que se extenderá más allá de este período de tiempo, un filtro de la vena cava inferior puede estar indicado.

7.9.4 Terapia anti plaquetaria. Los pacientes con lesiones vasculares se les debe administrar un medicamento anti agregante plaquetario (por ejemplo, aspirina, 325 mg diarios) durante 6 a 12 semanas después de la revascularización hasta que la íntima cicatriza en los sitios anastomóticos. Aunque no existe literatura sobre la necesidad o la efectividad de la terapia anti plaquetaria después de una lesión vascular de extremidad y reparación, el uso de terapia anti plaquetaria después de la reparación de lesión vascular se basa en el mecanismo conocido de acción de estos medicamentos y la extrapolación de regímenes similares en pacientes con enfermedad cardiovascular arterioesclerótica.

Aunque la anticoagulación sistémica no tiene un papel probado en el mantenimiento de la permeabilidad del injerto vascular, puede utilizarse transitoriamente en el postoperatorio si existe preocupación por el trombo distal residual. El dextrano se ha utilizado en el contexto de la reconstrucción venosa, aunque los beneficios de este enfoque no han sido rigurosamente estudiados.

7.9.5 Vigilancia de la reparación vascular. Al igual que con cualquier reconstrucción vascular, la vigilancia de la reconstrucción vascular, idealmente con ecografía dúplex, debe realizarse a los 3, 6 y 12 meses postoperatorios, y luego anualmente después.

7.9.6 Dúplex de ultrasonido de vigilancia. Dúplex ultrasonografía (DUS) es considerado el mejor método para detectar la estenosis del injerto. La vigilancia de los injertos venoso por medio de Doppler ha demostrado una mejor permeabilidad de estos en relación a los injertos protésicos (46). Las lesiones intrínsecas del

injerto, pueden ser monitorizadas por DUS. Las estenosis intrínsecas de injerto no tratadas de alto grado casi universalmente dan como resultado la oclusión del injerto. El propósito de este tipo de seguimiento es prevenir la oclusión del injerto (46).

La permeabilidad asistida se refiere a los injertos que se someten a una revisión (como la angioplastia con balón) antes de la trombosis real del injerto. Los injertos que se monitorean cuidadosamente y en los que se trata una estenosis detectada (por ejemplo, angioplastia con balón o derivación del segmento estenótico) son mucho mejores a largo plazo que los injertos que se revisan sólo después de la trombosis completa.

El fracaso es una preocupación importante para los injertos de derivación venosa y su prevención requiere vigilancia. Hay tres períodos de tiempo importantes para el fracaso del injerto:

- El fracaso en el período postoperatorio inmediato o temprano (<30 días) es más a menudo debido a complicaciones técnicas. Otras causas incluyen flujo insuficiente, infección y un estado hipercoagulable no reconocido.
- El fracaso entre 30 días y dos años suele ser el resultado de una hiperplasia miointimal dentro del injerto venoso o en el sitio de anastomosis.
- La falla tardía del injerto se debe generalmente a la progresión natural de la enfermedad aterosclerótica.

Se estima que la estenosis del injerto venoso se desarrolla en el 20 al 30% de las derivaciones con vena safena invertida durante el primer año, lo que a menudo puede conducir a trombosis y fracaso del injerto (47). La intervención basada en un protocolo de vigilancia dúplex ha dado como resultado tasas de permeabilidad asistida de cinco años de 82 a 93%, significativamente más altas que las tasas de permeabilidad secundaria de 30 a 50% de los injertos de vena trombosado totalmente.

Un protocolo de vigilancia típico incluiría la ecografía dúplex para medir la velocidad del flujo y la relación de velocidad a través de una estenosis.

Realizamos los exámenes peri operatoriamente y seis semanas después de la cirugía, a intervalos de tres meses durante dos años y cada seis meses después.

8. METODOLOGIA

8.1 TIPO DE ESTUDIO

No experimental – observacional – analítico –corte transversal retrospectiva.

8.2 UBICACIÓN DEL ESTUDIO

La Empresa Social del Estado Hospital Departamental “Hernando Moncaleano Perdomo” es una institución de tercer nivel que atiende a la población del Huila, el sur del Tolima, el Caquetá, parte del Amazonas, el Putumayo y el sur del Cauca. Actualmente cuenta con más de 390 camas, 41 especialidades de alta complejidad. Ubicado en la calle 9 No. 15-25 de la comuna tres de la zona centro de la ciudad de Neiva, en el Departamento del Huila, al sur-oriente de Colombia.

8.3 POBLACIÓN

Todos los pacientes mayores de 13 años que ingresaron al servicio de urgencia del Hospital Universitario Hernando Moncaleano Perdomo, con diagnóstico de trauma arterial (Trauma severo de extremidades) y requirieron intervención quirúrgica por este motivo dentro de la institución en el periodo entre 2014 a 2017.

8.4 CRITERIO DE EXCLUSIÓN

- Pacientes con diagnostico descrito menor de 13 años
- Paciente con historia clínica incompleta

8.5 MUESTRA

La muestra es no probabilística, de conveniencia o de sujetos disponibles, debido a que depende de la disponibilidad de las historias clínicas, y el número de pacientes atendidos en el hospital universitario Hernando Moncaleano Perdomo que cumplan los criterios de inclusión.

8.6 MUESTREO

El diseño del estudio corresponde a una muestra no probabilística.

8.7 TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN

Captura de datos de la historia clínica – seguimiento posoperatorio, evaluación imagenológica posoperatoria.

8.8 PROCEDIMIENTOS

No se considera un estudio de intervención.

8.9 METODOLOGÍA

Se realizó un estudio No experimental – observacional – analítico –corte transversal retrospectiva en los pacientes con trauma arterial periférico (trauma severo de extremidades) que ingresaron al servicio de urgencias del Hospital Universitario Hernando Moncaleano Perdomo de Neiva en el periodo de tiempo comprendido entre enero de 2014 y noviembre de 2017, y a los que se les realizo algún tipo de procedimiento quirúrgico en miras de lograr revascularización del segmento vascular alterado y o salvamento de extremidad.

Se realizó la búsqueda de los pacientes teniendo como principal base de datos, los informes quirúrgicos del servicio de cirugía general, además se realizará búsqueda en el sistema índigo de la institución por medio de diagnósticos relacionados a trauma vascular. Posterior a esto se localizarán las historias clínicas respectivas, las cuales serán analizadas y a las que se le aplicara la ficha respectiva de captación de datos de este estudio, con el fin de obtener una base de datos que permita el correcto desarrollo del mismo, toda la información de manejava codificada, para mantener la confidencialidad de los pacientes, por lo que a cada uno de estos se les asignara un número para la evaluación de la información.

Una vez aplicadas la ficha de captación de datos, los mismos serán analizados, tabulados e interpretados a través de la utilización de software estadístico Stata

12, con el fin de lograr cumplir los respectivos objetivos planteados para el desarrollo del estudio, todo esto se realizará basado en los lineamientos del comité de ética médica intrainstitucional.

De acuerdo a la naturaleza de las variables se realizaran las medidas de tendencia central (Media – mediana - moda) y de dispersión (SD – min,max - rango), para las variables cuantitativas. Para las variables cualitativas se expresarán por medio de Frecuencias absolutas / relativas.

Para las variables continuas se evaluará la normalidad de la distribución con la prueba de *Shapiro Wilk* o *Kolmogorov Smirnof*, para el contraste de hipótesis, (análisis bivariado) con variables cuantitativas se usará la *prueba de exacta de Fisher* variables cualitativas. Por ultimo para el desarrollo del análisis bivariado para tratar de determinar medidas de asociación se aplicará *prueba de poisson* y *poisson ajustado* para obtener razón de prevalencias aplicadas a los objetivos del estudio.

8.10 PERÍODO DE ESTUDIO

Enero de 2014 hasta noviembre de 2017.

9. ANALISIS DE RESULTADOS

En nuestro medio, el trauma en un evento de importancia en salud pública, debido a que es responsable de un gran porcentaje de la morbimortalidad, en la población en edad socialmente productiva, de los pacientes atendidos en el Hospital Universitario Hernando Moncaleano Perdomo, 3650 pacientes ingresaron con algún diagnóstico relacionado a trauma, según un estudio descriptivo recientemente adelantado en esta institución, un 1,5% de los pacientes entre el año 2014 y 2016, presentaron trauma arterial periférico, los cuales fueron manejados integralmente por servicios de cirugía general, cirugía de trauma y emergencias, cirugía vascular, cirugía plástica, ortopedia y entre otros. Debido a los datos arrojados en torno a las características demográficas y clínicas de estos pacientes, se decidió adelantar un estudio no experimental de corte transversal, con el objetivo de identificar los principales factores pronósticos de amputación como resultado final de su trauma; son estos resultados los que se presentan a continuación.

En el periodo de tiempo comprendido entre el año 2014 y el 2017, el Hospital Universitario Hernando Moncaleano Perdomo, atendió por el servicio de urgencias aproximadamente 4975 paciente con diagnóstico de trauma de diferentes índoles, de estos, un 1,6% (79 pts) presentaron trauma arterial periférico; el género que predominó fue el masculino, con una edad promedio de 28,5 (14 - 67) años, con índice de masa corporal de 24,3 kg/m², y el mayor porcentaje perteneciente al régimen subsidiado, como se expresa en la Tabla 4 y Grafica 1.

Dentro de las variables, se identificó como principal comorbilidad, la farmacodependencia seguida por la hipertensión arterial (Grafica 2); de las variables hemodinámicas, analizadas en este estudio, se determinó un promedio de: 14 puntos para la escala de Glasgow; con una tensión arterial media (TAM), de 76,1 mmHg (30 – 136 mmHg), un Injury severity Score (ISS) 16,63 (4 - 41) además de datos como frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria (Tabla 1). Adicional a esto se encontró que en promedio los pacientes presentaron un nivel de hemoglobina de ingreso 9,5 gr/dl (4,3 - 15), asociado a una alteración importante de los gases arteriales de ingreso, en lo que predominó la acidosis metabólica con un Ph inicial de 7,3 (6,8-7,4) en promedio (Tabla 5).

Grafica 1. Distribución de régimen de salud.

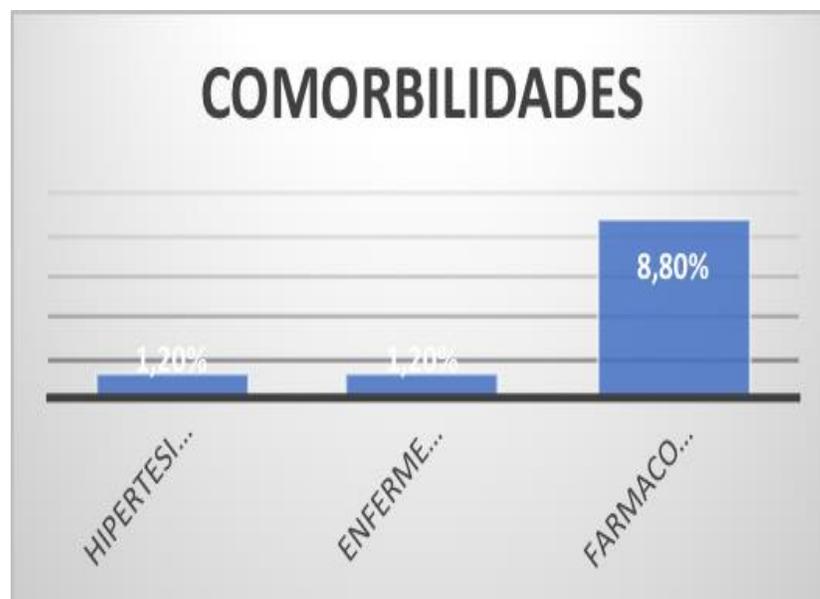


Tabla 4. Resumen de variables descriptivas.

RESUMEN DESCRIPTIVO	MEDIDA DE FRECUENCIA	DESVIACION ESTÁNDAR	COMPARACION DE PROPORCION (FISCHER)
SEXO			
MASCULINO	71 (89,8%)		
FEMENINO	8 (10,2%)		0,077
EDAD			
MENOR A 30 AÑOS	28,5	10,8 (14 - 67)	
MAYOR O IGUAL 30 AÑOS			0,316
TALLA (CM)	166,1	14,6	
PESO (KG)	69,8	15,8	
INDICE DE MASA CORPORAL			
MENOR O IGUAL 24,9 (KG/M2)	24,3	3,4	
MAYOR QUE 24,9			0,039

(KG/M2)			
SEGURIDAD SOCIAL			
SUBSIDIADO			
OTROS			0,520
SIGNOS VITALES			
TENSIÓN ARTERIAL			
MEDIA	76,1	21,5	
MENOR 65			0,480
MAYOR = A 65			
FRECUENCIA			
CARDIACA			
MENOR A 90	104,3	24,6	
MAYOR O = 90			0,220
FRECUENCIA			
RESPIRATORIA			
MENOR A 22	22,5	6,2	
MAYOR O IGUAL 22			0,210
GLASGOW			
< O IGUAL 13	13,8	2,8	
> O IGUAL 14			0,620

Grafica 2. Distribución de régimen de salud.



En relación a la procedencia de los pacientes con trauma arterial periférico manejados en esta institución (Imagen 1), el mayor porcentaje provenían de un radio menor a los 50 km de distancia de la institución (Tabla 6). Por otro lado, dentro de las características clínicas analizadas de estos pacientes a su ingreso a la institución; se identificó, el registro de signos blandos y duros de trauma vascular (Grafica 3), en el que primó el trayecto vascular en el 92% de los pacientes, seguido por la palidez de la extremidad en el 59%. Debido a la procedencia de esta población, se determinó que el manejo extra hospitalario más frecuente fue la compresión de la extremidad en el 64,5% (51 pcts), seguido por el uso de torniquete 25,3% (20 pcts).

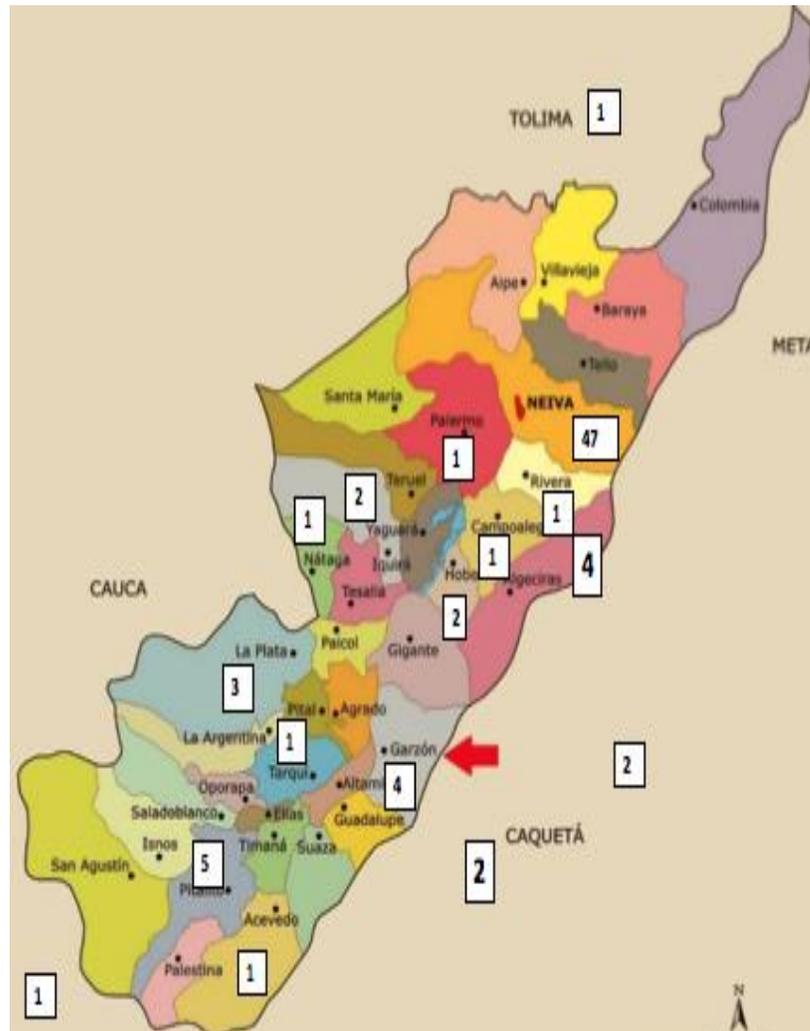
Tabla 5. Características clínicas de pacientes con trauma arterial periférico atendidos en el Hospital Universitario Hernando Moncaleano Perdomo de Neiva.

VARIABLES HEMODINAMICAS	MEDIDA DE FRECUENCIA	DESVIACION ESTÁNDAR	IC	COMPARACION DE PROPORCION (Exacta de fisher)
Hemoglobina (ingreso)				
Hb mayor 10	9,5	2,8	(4,3-15)	
Hb < o igual 10				0,129
Plaquetas (Ingreso)				
Mayor 150000	222193,0	118691,0	(66-752)	
Menor o igual 150000				0,510
Ph (Gases arteriales)				
Mayor o igual 7,4	7,3	0,1	(6,8-7,4)	
Menor 7,4				0,230
Lactato (Gases arteriales)				
Menor 4	5,7	3,5	(1,1-15)	
Mayor o igual 4				0,100
DIAS DE ATENCION				
Estancia hospitalaria (días)				
Mayor o igual 7 días	12,7	15,0	(1-89)	
Menor 7 días				0,001
Estancia en UCI (días)				
si	10,0	17,2	(1-46)	
no				0,200
Vasopresor (días)				
si	6,1	16,2	(1-32)	
no				0,041

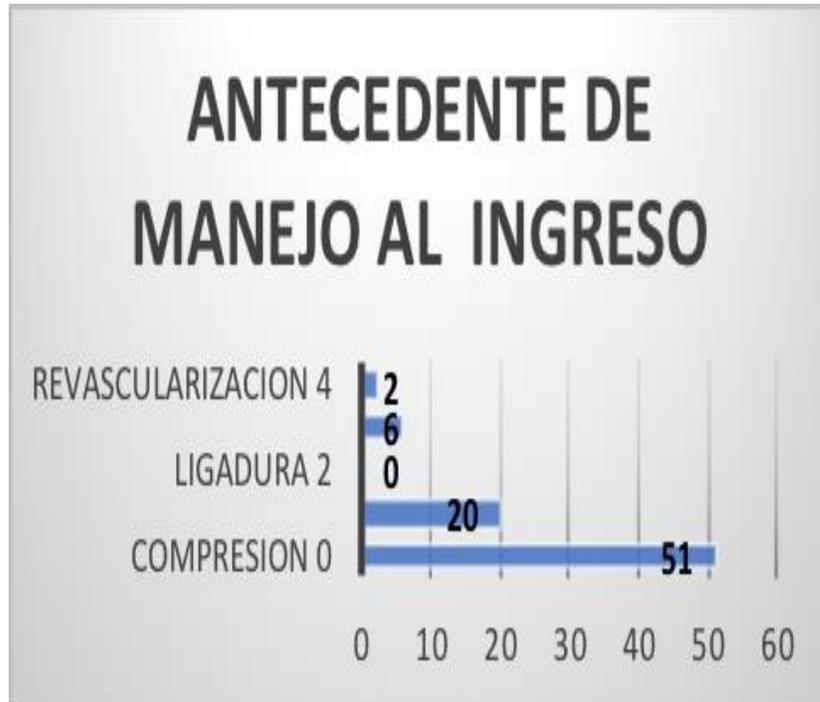
Tabla 6. Procedencia de pacientes con trauma arterial periférico atendidos en el Hospital Universitario Hernando Moncaleano Perdomo de Neiva.

PROCEDENCIA DE LESION	# PCTS
Neiva 50 km	50
50 - 100 km	12
> 100 km	17

Imagen 1. Procedencia de pacientes con trauma arterial periférico atendidos en el Hospital Universitario Hernando Moncaleano Perdomo de Neiva.

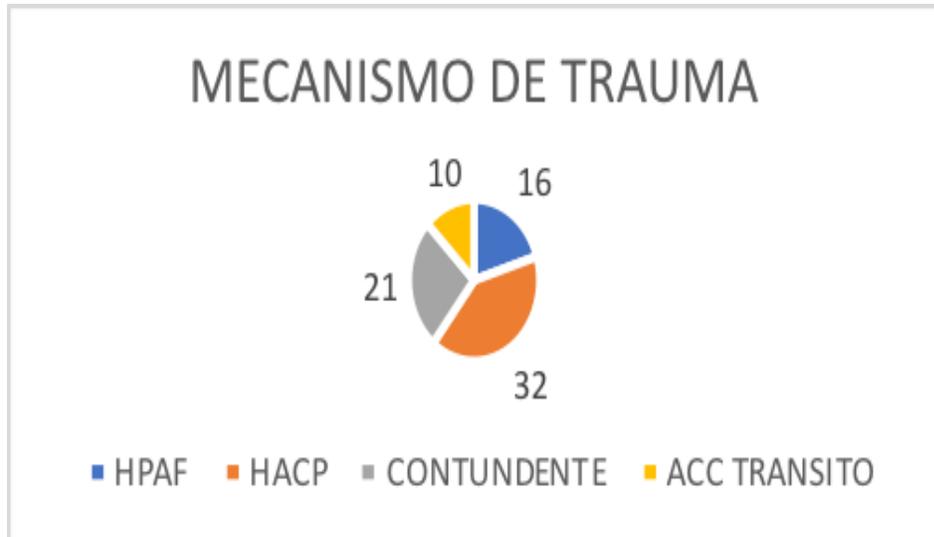


Grafica 3. Antecedente de manejo de pacientes con trauma arterial periférico atendidos en el Hospital Universitario Hernando Moncaleano Perdomo de Neiva.

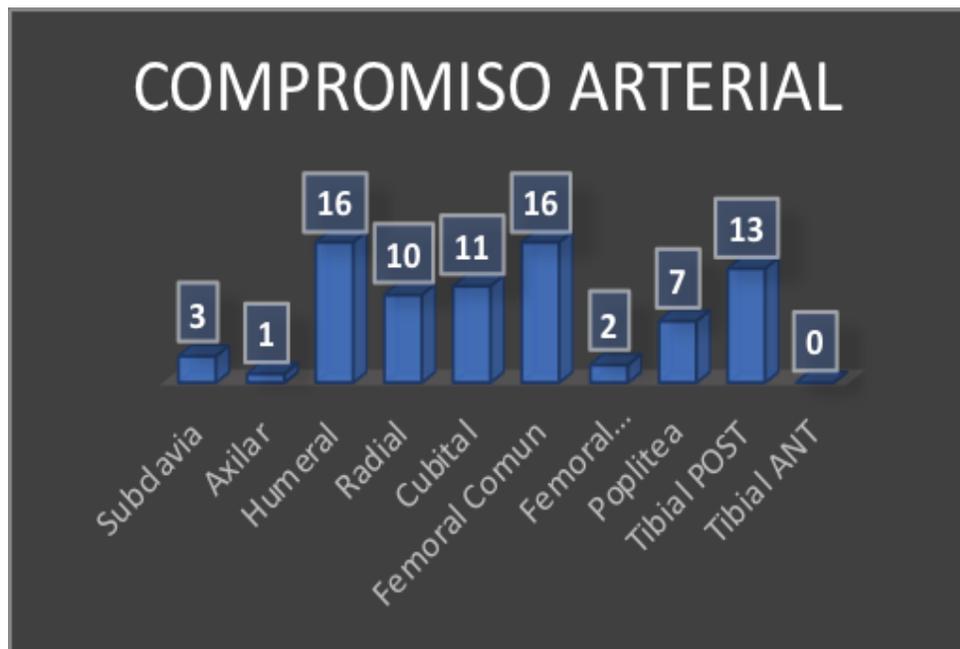


Las principales causas de lesión arterial se enuncian en la Grafica 4. El diagnóstico de la lesión arterial, se realizó principalmente intra operatorio (86% pcts), seguido por Doppler de extremidad en solo 10,1%. A su ingreso estos pacientes presentaron en promedio un MESS (Mangled extremity severity) = 5,27 puntos, de los cuales un 21% presentaron una puntuación igual o mayor a 7 puntos (Grafica 4 y 5). Las principales lesiones arteriales encontradas, fue la arteria humeral y femoral común cada una en un 20,2%, seguido por la tibial posterior y la cubital (Grafica 6).

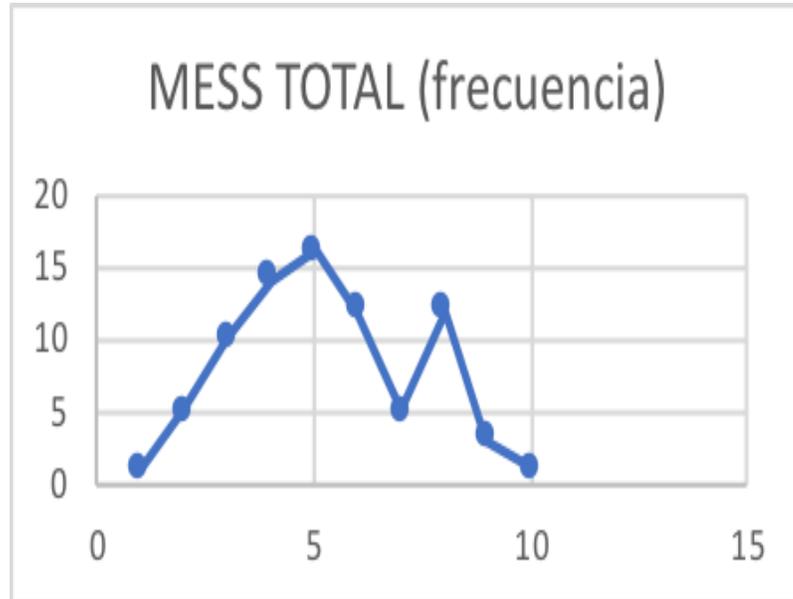
Grafica 4. Mecanismo de trauma atendidos en el Hospital Universitario Hernando Moncaleano Perdomo de Neiva.



Grafica 5. Compromiso arterial de pacientes con trauma arterial periférico atendidos en el Hospital Universitario Hernando Moncaleano Perdomo de Neiva.



Grafica 6. Mangled extremity severity de pacientes con trauma arterial periférico atendidos en el Hospital Universitario Hernando Moncaleano Perdomo de Neiva.

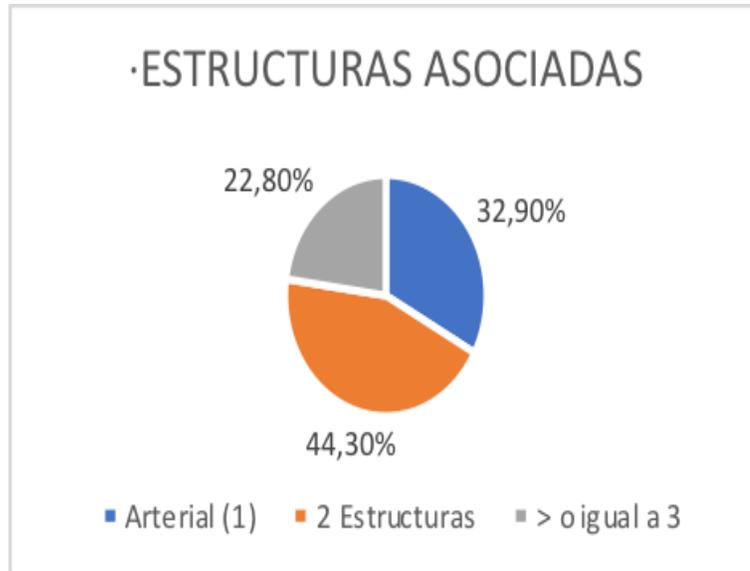


En la actualidad, en esta institución, los pacientes con trauma vascular pueden ser manejados por 3 diferentes servicios según la disponibilidad de los mismos, de los 79 pacientes analizados, el mayor porcentaje fue manejado por el servicio de cirugía general 74,6%, seguido por cirugía vascular 16,4% y cirugía de trauma con 8,8%. Otras variables estudiadas, fue el tiempo de isquemia de las extremidades (Grafica 7 y 8), con un promedio de 5,53 horas (1-26 horas); el compromiso de estructuras asociadas (venoso – óseo - nervioso) (Grafica 9) Esta población presento en promedio un ISS 26 (Injury severity Score); además, un 31,48% presentaron un tiempo de hipoperfusión de la extremidad (tiempo de isquemia), mayor a 6 horas (promedio = 9,05 horas).

Grafica 7. Tiempo de isquemia en pacientes con trauma arterial periférico atendidos en el Hospital Universitario Hernando Moncaleano Perdomo de Neiva.



Grafica 8. Estructuras asociadas de pacientes con trauma arterial periférico atendidos en el Hospital Universitario Hernando Moncaleano Perdomo de Neiva.



Dentro de los hallazgos intraoperatorios, al 64,5% (51 pctes), se les realizó una exploración vascular exclusiva y el 35,5 % restante (28 pctes) requirieron otros procedimientos asociados debido a lesiones como fracturas óseas (34,7%), avulsión de tejidos (53,1%) y lesiones nerviosas.

La principal porción de la arteria comprometida, fue el tercio distal en 60,7% de los pacientes, así mismo se determinó el tipo de lesión diagnosticada intraoperatoriamente como el tipo de reparación realizada durante el procedimiento quirúrgico (Tabla 7 y Grafica 9).

Tabla 7. Tipo de lesión detectada en el Hospital Universitario Hernando Moncaleano Perdomo de Neiva.

LESION ARTERIAL	PCTES	%
Transeccion	50,0	63,3
Oclusionion	6,0	7,6
Seccion Parcial	15,0	19,0
Defecto del Flujo	2,0	2,5
Pseudo Aneurisma	5,0	6,3

Grafica 9. Tipo de reparación quirúrgica desarrollada en pacientes con trauma arterial periférico atendidos en el Hospital Universitario Hernando Moncaleano Perdomo de Neiva.



Posterior al tratamiento quirúrgico, el tiempo de estancia hospitalaria de esta población fue de aproximadamente 12,7 días (1-89 días); de los 79 pacientes, 21 (26,5%) requirió un manejo complementario e integral en unidad de cuidados intensivos, con una estancia promedio de 10 (1-46 días), de todo el grupo, solo 28

pacientes necesito soporte vasopresor por 6,1 (1-32 días). en promedio. De las complicaciones posoperatorias del grupo estudiado, se encontró con mayor frecuencia la trombosis del sitio de reparación 17 pctes (21,5%), seguido por amputación 11 pctes (13,9%) (Grafica 10) y de estos el 22,7%, fueron nuevamente llevados a una reintervencion quirúrgica, con un promedio de 47,5 (2-312 hrs) (Grafica 11).

Grafica 10. Complicaciones posquirúrgicas en pacientes con trauma arterial periférico atendidos en el Hospital Universitario Hernando Moncaleano Perdomo de Neiva.



Grafica 11. Tipo de eventos posquirúrgicos en horas de pacientes con trauma arterial periférico atendidos en el Hospital Universitario Hernando Moncaleano Perdomo de Neiva.



9.1 ANALISIS BIVARIADO

Para la realización del análisis bivariado, debido a que no se cumplían los supuestos para la aplicación de la prueba de χ^2 , se aplicó la prueba estadística de exacta de Fisher, la cual permitió, determinar si existía diferencias significativamente estadísticas, entre los grupos de los pacientes amputados y no amputados en relación con diferentes variables, como se presentan en la Tabla 8. No se encontraron diferencias significativamente estadísticas en los pacientes dependiendo de variables tales como el género, la edad, los signos vitales de ingreso o algunos resultados de paraclínicos a su ingreso; sin embargo, si se identificó diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,005$), en relación a pacientes con sobrepeso u obesidad en comparación con pacientes con peso normal.

Tabla 8. Test exacto de Fisher, aplicado a pacientes amputados de no amputados, en pacientes con trauma arterial periférico atendidos en el Hospital Universitario Hernando Moncaleano Perdomo de Neiva.

RESUMEN DESCRIPTIVO	COMPARACION DE PROPORCION	RESUMEN DESCRIPTIVO	COMPARACION DE PROPORCION
	Exacta de fisher		
SEXO		COMORBILIDADES	
Masculino		Farmacodependencia	0,333
Femenino	0,077		
		VARIABLES HEMODINAMICAS	
EDAD		Hemoglobina (Ingreso)	
Menor a 30 años		Hb mayor 10	
Mayor o igual 30 años	0,316	Hb < o igual 10	0,129
		Plaquetas (Ingreso)	
INDICE DE MASA CORPORAL		Mayor 150000	
Menor o igual 24,9		Menor o igual 150000	0,510
Mayor que 24,9	0,039	Ph (Gases arteriales)	
		Mayor o igual 7,4	
SEGURIDAD SOCIAL		Menor 7,4	0,230
subsidiado		Lactato (Gases arteriales)	
otros	0,520	Menor 4	
		Mayor o igual 4	0,100
SIGNOS VITALES			
Tension Arterial Media		DIAS DE ATENCION	
Menor 65	0,480	Estancia hospitalaria (días)	
Mayor = a 65		Mayor o igual 7 días	
Frecuencia cardiaca		Menor 7 días	0,001
menor a 90		Estancia en UCI (días)	
Mayor o = 90	0,220	si	
Frecuencia respiratoria		no	0,200
Menor a 22		Vasopresor (días)	
Mayor o igual 22	0,210	si	
		no	0,041
GLASGOW			
< o igual 13		SERVICIO TRATANTE	
> o igual 14	0,620	Cirugia vascular	0,420
		Cirugia de trauma	0,660
ISS		Cirugia general	0,430
Menor a 20	0,011		
Mayor o igual a 20		ESTRUCTURA LESIONADA	
		Arterial (1)	0,009
		2 Estructuras	0,620
		> o igual a 3	0,012

Otras de las variables que marcaron diferencias entre los pacientes amputados y los no, fue presentar un ISS de ingreso >o igual a 20 puntos, la estancia hospitalaria > 7 días, el compromiso de mas de 3 tejidos en la extremidad, y un MESS > o igual a 7 puntos. Por otro lado, el hecho de que los pacientes atendidos presentaran una fractura asociada, importante avulsión de tejidos locales, índice de shock > o = a 0,9, o complicaciones posquirúrgicas tales como vaso espasmo o trombosis de la arteria intervenida, marcaron diferencias significativas entre los pacientes que fueron finalmente amputados de los que no.

Tabla 9. Test exacto de Fisher, aplicado a pacientes amputados de no amputados, en pacientes con trauma arterial periférico atendidos en el Hospital Universitario Hernando Moncaleano Perdomo de Neiva.

RESUMEN DESCRIPTIVO	COMPARACION DE PROPORCION	RESUMEN DESCRIPTIVO	COMPARACION DE PROPORCION
PUNTAJE MESS		LESIONES ASOCIADAS	
> o igual a 7		Fracturas	0,033
Menor 7	0,000	Avulsion de tejidos	0,001
PROCEDENCIA DE LESION		TIEMPO DE ISQUEMIA	
Neiva 50 km 0	0,371	<6 horas	
50 - 100 km 1	0,520	>o igual 6 horas	0,002
> 100 km 2	0,463		
ANTECEDENTE DE MANEJO AL INGRESO		INDICE SHOCK	
Compresion 0	0,335	> O igual 0,9	
Torniquete 1	0,286	Menor a 0,9	0,017
Ligadura 2		COMPLICACIONES	
Shunt 3	0,394	TROMBOSIS ARTERIAL	
Revascularizacion 4		si	
		no	0,010
PROCEDIMIENTO QUIRURGICO		VASOESPASMO	
FASCIOTOMIA		si	
si		no	0,010
no	0,001	REINTERVENSION	
REPARO PRIMARIO		si	
si		no	0,000
no	0,185	INJERTO HETEROLOGO	
LIGADURA		si	
si			
no	0,285	EXCLUSIVA REPARACION VASCULAR	
INJERTO VENOSO		si	
si		no	0,139
no	0,197	ASOCIADO A OTROS PROCEDIMIENTOS	
		si	
		no	0,075

9.2 FACTORES DE RIESGO PARA AMPUTACION DE EXTREMIDADES

Finalmente, para definir cuales de las variables estudiadas y analizadas en esta serie de pacientes con trauma arterial periférico, estaban involucradas, o presentaban algún tipo de relación con la perdida de la extremidad, se decidió realizar, en el análisis bivariado, para establecer asociación entre las diferentes variables y el resultado (AMPUTACION), se aplico la prueba estadística de POISSON, estableciendo diferentes razones de prevalencia cruda en cada caso,

poster a esto, se identifico, las variables con resultados (p) estadísticamente significativos, y se realizo un ajuste de la misma para la obtención de los RP crudo, los cuales tienen en cuenta las diferentes variables con posibles confusiones, llegando a definir los resultados presentados.

Tabla 10. Análisis bivariado, medida de asociación, Prueba de POISSON para determinar razones de prevalencias, aplicado a pacientes amputados de no amputados, en pacientes con trauma arterial periférico atendidos en el Hospital Universitario Hernando Moncaleano Perdomo de Neiva.

RESUMEN DESCRIPTIVO	NO AMPUTACION	AMPUTACION	RP CRUDO	P	RP AJUSTADO	P
SEXO						
Masculino	63(92,6%)	8(72,3%)	ref		ref	
Femenino	5(7,35%)	3(27,7%)	3,32(1,09-10,1)	0,034	0,99(0,26-3,72)	0,99
INDICE DE MASA CORPORAL						
Menor o Igual a 24,9	48(70,5%)	4(36,3%)	ref		ref	
Mayor que 24,9	20(29,4%)	7(63,6%)	1,96(1,037-10,58)	0,037	0,88(0,34-2,23)	0,79
Menor a 20	47(69,1%)	3(27,7%)	ref		ref	
Mayor o Igual a 20	21(30,88%)	8(72,7%)	4,59(1,31-16,1)	0,017	12,09(3,19-45)	0,001
DIAS DE ATENCION						
Estancia hospitalaria (días)	33(48,5%)	0				
Mayor o Igual 7 días	35(51,4%)	11(100%)	ref		ref	
Menor 7 días			5,03(2,77-9,14)	0	0,13(0,032-0,5)	0,008
Estancia en UCI (días)						
si	19(28%)	5(45,5%)	ref			
no	49(72%)	6(45,5%)	1,90(0,64-5,69)	0,24		
Vasopresor (días)						
si	21(30,8%)	7(63,6%)	ref		ref	
no	47(69,2%)	4(36,4%)	3,18(1,013-10,02)	0,047	5,31(1,34-20,9)	0,017
SERVICIO TRATANTE						
Cirugía vascular	12(17,6%)	1(9%)	1,96(0,271-14)	0,5		
Cirugía de trauma	6(8,82%)	1(9%)	0,97(0,14-6,60)	0,97		
Cirugía general	50(73,5%)	9(81,8%)	0,65(0,15-2,80)	0,57		

Inicialmente, en este estudio, se logro determinar que los pacientes de género masculino, con IMC $>24,9$ kg/mt² y con ISS de ingreso mayor o igual a 20 puntos, presentaron un mayor riesgo de terminar en amputación de extremidad. Otras de las variables identificadas como factores de riesgo (asociación estadísticamente significativa con amputación), fueron que el paciente presentara una estancia hospitalaria $>$ a 7días y que hubiera requerido durante este tiempo el uso de soporte vasopresor.

En relación a el servicio que valoro y sometió a procedimiento quirúrgico, no se encontró ninguna relación significativamente estadística, igualmente ocurrió, con constantes vitales como niveles de hemoglobina, característica de gases arteriales a su ingreso o el requerimiento de transfusión de $>$ 4 unidades de hemoderivados; sin embargo, si fue importante determinar el mayor riesgo que presentan los pacientes con compromiso importante de tejidos y con puntajes de MESS $>$ 7 puntos. Respecto al manejo pre hospitalario caracterizad no se encontró ninguna diferencia significativa.

Tabla 11. Análisis bivariado, medida de asociación, Prueba de POISSON para determinar razones de prevalencias, aplicado a pacientes amputados de no amputados, en pacientes con trauma arterial periférico atendidos en el Hospital Universitario Hernando Moncaleano Perdomo de Neiva.

RESUMEN	DESCRIPTIVO	NO AMPUTACION	AMPUTACION	RP CRUDO	P	RP AJUSTADO	P
ESTRUCTURA LESIONADA							
Arterial	1	25 (100%)	0	8,5 (4,3-16)	0		
2 Estructuras		30 (85,7%)	5 (14,3%)	1 (0,33-3,2)	1		
> 2 Estructuras		11 (64,7%)	6 (35,3%)	0,23 (0,08-0,68)	0,008	5,2 (0,15-176)	0,1
PUNTAJE MESS							
> 2		12 (17,6%)	9 (81,8%)	ref		ref	
Menor	7	56 (82,35%)	2 (18,2%)	12,42 (2,89-53)	0,001	9,45 (1,72-51)	0,01
PROCEDENCIA DE LESION							
Neiva 50 km	0	44 (88%)	6 (12%)	1,43 (0,47-3,32)	0,51		
50 - 100 km	1	10 (83,3%)	2 (16,6%)	0,8 (0,19-3,30)	0,76		
> 100 km	2	14 (82,3%)	3 (17,6%)	0,73 (0,21-2,47)	0,615		
ANTECEDENTE DE MANEJO AL INGRESO							
Compresion	0	45 (66,2%)	6 (54,5%)	1,51 (0,50-4,5)	0,45		
Torniquete	1	16 (23,5%)	4 (36,4%)	0,59 (0,19-1,82)	0,36		
Ligadura	2						
Shunt	3	6 (8,8%)	0	485 (203-1,16e)	0		
Revascularizacion	4	1 (1,47%)	1 (9%)				
PROCEDIMIENTO QUIRURGICO							
FASCIOTOMIA							
si		17 (25,4%)	9 (81,8%)	ref		ref	
no		50 (74,6%)	2 (18,2%)	9 (2,07-39)	0,003	3,25 (0,80-13,1)	0,097
REPARO PRIMARIO							
si		36 (52,94%)	8 (72,7%)	ref			
no		32 (47%)	3 (27,3%)	2,12 (0,6-7,46)	0,242		
LIGADURA							
si		22 (33,3%)	2 (18,2%)	ref			
no		46 (67,6%)	9 (81,8%)	0,50 (0,11-2,20)	0,36		
INJERTO VENOSO							
si		25 (36,7%)	2 (18,2%)	ref			
no		43 (63,2%)	9 (81,8%)	0,42 (0,09-1,86)	0,258		

Con respecto al momento pre quirúrgico, el hecho de que el paciente presentara un índice de shock $\geq 0,9$, esta relacionado con una mayor incidencia de amputación, sumado a esto que presentara lesiones asociada como avulsión de tejido o fractura ósea local o sistémica. En relación a los hallazgos intraoperatorios y el tipo de reparación, no se evidencia diferencias significativas en la población amputada de la no amputada al comparar el tipo de reparación realizada ni el tipo de arteria lesionada. Finalmente se logro identificar que, de las complicaciones

posquirúrgicas, los pacientes que presentaron trombosis de el sitio de la reparación arterial y que fueron llevados a un re intervención quirúrgica, tenían un mayor riesgo de amputación de las extremidades como resultado final.

Tabla 12. Análisis bivariado, medida de asociación, Prueba de POISSON para determinar razones de prevalencias, aplicado a pacientes amputados de no amputados, en pacientes con trauma arterial periférico atendidos en el Hospital Universitario Hernando Moncaleano Perdomo de Neiva.

RESUMEN DESCRIPTIVO	NO AMPUTACION	AMPUTACION	RP CRUDO	P	RP AJUSTADO	P
LESIONES ASOCIADAS						
Fracturas	20 (29,4%)	7 (63,6%)	3,37 (1,07-10,5)	0,037	1,56 (0,52-4,9)	0,44
Avulsion de tejidos	31 (45,6%)	11 (100%)	2,31 (1,29-4,08)	0,005	1,92 (0,49-9,10)	0,56
TIEMPO DE ISQUEMIA						
<6 horas	47 (69,1%)	2 (18,2%)	ref		ref	
>o igual 6 horas	21 (30,9%)	9 (81,8%)	7,35 (1,68-32)	0,008	1,05 (0,31-3,5)	0,928
INDICE SHOCK						
>=0,9	36 (87,8%)	5 (12,2%)	ref			
Menor <0,9	32 (84,2%)	6 (15,8%)	0,51 (0,41-0,64)	0,005		
COMPLICACIONES						
TROMBOSIS ARTERIAL						
si	11 (64,71%)	6 (35,3%)	ref		ref	
no	57 (91,94)	5 (8,06%)	4,37 (1,52-12,06)	0,007	11,1 (2,29-53)	0,03
VASOESPASMO						
si	4 (5,88)	4 (36,6%)	ref		ref	
no	64 (94,1%)	7 (63,4%)	5,07 (1,82-13,7)	0,001	0,20 (0,033-1,2)	0,088
REINTERVENSION						
si	10 (14,7%)	8 (72,73%)	ref		ref	
no	58 (85,3%)	3 (27,7%)	9,03 (2,65-30,8)	0,001	0,30 (0,25-0,88)	0,04

A pesar de los resultados, determinados, con el objetivo de manejar las variables confusoras del estudio, se realizo la obtención de POOISON ajustado, para determinar razones de prevalencias (RP ajustadas por las variables confusoras), finalmente fue esta prueba estadística la que permitió identificar como se evidencia en las tablas 5, 6,7 que los pacientes con edad mayor a 20 años, con estancia hospitalaria mayor a 7 días, que a su ingresos presentaron ISS mayor a 20 puntos con un puntaje de MESS mayor a 7 puntos, presentaron un mayor

riesgo de obtener como resultado final una amputación de la extremidad, situación similar a la que ocurre en aquellos pacientes a los que posterior a la cirugía, presentaron trombosis de la región arterial intervenida y posterior re intervención quirúrgica. Llama la atención, que, como único factor protector con significancia estadística de este trabajo, se determino la fasciotomía, ya que los pacientes a los que se les practico esta, por diferentes motivos, presentaron aproximadamente 3 veces menos riesgo de terminar en amputación de la extremidad.

10. ENTIDADES PARTICIPANTES Y TIPO DE PARTICIPACIÓN

Universidad Surcolombiana como centro educativo y formativo en investigación. Que permitirá el desarrollo integral del proyecto de investigación mediante la participación de los docentes relacionados con el tema.

Hospital Universitario Hernando Moncaleano Perdomo como lugar para la ejecución del proyecto y fuente de datos (historias clínicas). Lo que le permitirá conocer el perfil epidemiológico de la presente patología, y así evaluar la posibilidad de instauración de guías de manejo basadas en la evidencia para el adecuado manejo de esta patología.

11. RESULTADOS/ PRODUCTOS ESPERADOS Y POTENCIALES BENEFICIARIOS

11.1 POTENCIALES BENEFICIARIOS

Resultado/Producto esperado	Indicador	Beneficiario
Publicaciones científicas	Numero de publicaciones	Comunidad científica
Protocolo de manejo	Número de personas que lo empleen	Comunidad científica
Descripción de las características clínicas, severidad clínica, factores pronósticos y estrategias quirúrgicas usadas en los pacientes con trauma vascular.	Disminución de morbimortalidad de las personas con trauma vasculares.	Pacientes con trauma vasculares que requieran manejo quirúrgico.

11.2 GENERACIÓN DE NUEVO CONOCIMIENTO

Resultado/Producto esperado	Indicador	Beneficiario
Publicación de artículo en revista.	Publicación en revista de la facultad de Salud de la Universidad Surcolombiana u otra indexada.	Comunidad científica y médica a nivel local, nacional e internacional. Universidad Surcolombiana.
Participación en congresos	Numero de aceptación en ponencias	Comunidad científica a nivel nacional o internacional, HUHMP.
Base de datos de pacientes con traumas vascular atendidos en el HUHMP.	Base de datos propiedad de la facultad de salud de la universidad Surcolombiana y/o del HUHMP	Comunidad científica a nivel nacional o internacional, HUHMP.

11.3 IMPACTOS ESPERADOS A PARTIR DEL USO DE LOS RESULTADOS

Impacto esperado	Plazo (años) después de finalizado el proyecto: corto (1-4), mediano (5-9), largo (10 o más)	Indicador verificable	Supuestos*
Reconocimiento de la epidemiología de los pacientes con lesión vascular que son atendidos en el HUHMP.	Todos los plazos	Participación en socializaciones	Participación del personal institucional
Reconocimiento de los factores pronósticos del desenlace posquirúrgico de las lesiones arteriales periféricas en el HUHMP.	Todos los plazos	Participación en las socializaciones	Apropiación de la comunidad científica, en especial de cirugía general.
Social.	Mediano/largo plazo.	<p>Apoyo para el diagnóstico y oportuno tratamiento para las personas afectadas por trauma vascular.</p> <p>Disminución en las tasas de morbimortalidad por causa de traumas vasculares en la población regional.</p>	<p>Con ayuda de la información obtenida de la investigación, los profesionales de la Salud, que atiendan las pacientes víctimas trauma vascular, que ingresan al hospital universitario de Neiva, disminuyan el tiempo de diagnóstico y</p>

		Disminución en las tasas de complicaciones en los pacientes afectados por trauma vascular y manejados de forma quirúrgica.	establecimiento del tratamiento idóneo para este grupo de pacientes.
--	--	--	--

11.4 COSTO BENEFICIO

Para la institución participante, Hospital Universitario Hernando Moncaleano Perdomo, frente al costo de la realización del proyecto, el cual es bajo, presente un gran beneficio, ya que permitirá ampliar el conocimiento ya obtenido en cuanto a las características particulares de los pacientes con trauma arterial periférico, sumado a esto permitirá conocer cuales factores o condiciones del paciente o relacionados con la atención medica influyen en el pronóstico del resultado final del tratamiento establecido, logrando así definir conclusiones que permitan la elaboración de una guía de práctica clínica actualizada y enfocada a la población local, que permita actualizar y universalizar los conocimientos en el cuerpo médico frente a esta patología, intentando así mejorar le pronóstico de los pacientes denotados.

En cuanto a los investigadores del proyecto, los resultados del mismo, permitirán tanto al ente universitario, como a los mismos investigadores, obtener conocimientos profundos en cuanto el tema a nivel local, y así compararlos con la literatura mundial, permitiendo esto el desarrollo de artículos médicos, ponencias o poster que serán propuesto y en caso de ser aceptados, presentados en los diferentes eventos nacionales y/o internacionales relacionados con el tema; situación ya ocurrida con respecto al proyecto de la caracterización de los pacientes con trauma arterial del HUHMP, el cual participo en el congreso panamericano de trauma – México 2017.

Por último, otro de los beneficios de este trabajo, es que será punto clave para permitir la promoción a tercer año de residencia en cirugía general de uno de sus investigadores.

Alcance: Con este trabajo de investigación se espera lograr realizar una publicación en una revista indexada en un periodo a corto plazo. A demás de esto definir los factores pronósticos para amputación en trauma arterial periférico, que permitan delimitar una guía clínica de manejo enfocada en el cómo reducir la morbilidad de estos pacientes.

Impacto: Se espera que este proyecto de investigación genere nuevos conocimientos en los investigadores, mejorar las condiciones clínicas del paciente y aportar al desarrollo investigativo de la universidad Surcolombiana y el hospital universitario Hernando Moncaleano Perdomo. Todo esto permitiendo la mejora en la prestación de los servicios de salud, así como la actualización e internalización de conocimientos actualizados mundial y localmente en el tema.

12. CONSIDERACIONES ÉTICAS

Declaramos que este proyecto va encaminado en pro del desarrollo de nueva literatura científica en el departamento y en el país, basados en datos de la ciudad de Neiva proporcionados por el Hospital Universitario Hernando Moncaleano Perdomo como centro de referencia, con la posibilidad de que los resultados sirvan de apoyo en la elaboración de un manejo terapéutico adecuado y oportuno en la población, esto basado en la instauración de guías claras y actualizadas de manejo del trauma arterial periférico en este tipo de pacientes.

Según la Resolución 8430 de 1993 de la Republica de Colombia del Ministerio de Salud, se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud. Para el desarrollo de esta investigación se hará énfasis en el Título II, de la investigación en seres humanos: capítulo 1 de los aspectos éticos de la investigación en seres humanos , artículo 5 sobre el respeto a su dignidad y la protección de sus derechos y su bienestar, artículo 6 sobre los criterios a tener en cuenta en una investigación en seres humanos, artículo 8 sobre la protección de la privacidad del individuo, sujeto de investigación, identificándolo solo cuando los resultados lo requieran y este lo autorice.

Teniendo en cuenta la Ley 23 de 1981, donde se dictan las normas en materia de la ética médica, y la resolución 8430 de 1993, la cual establece las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud, este proyecto de investigación se clasifica como sin riesgo. Es un estudio retrospectivo que emplea el registro de datos a través de procedimientos comunes, en la que no se realiza ninguna intervención o modificación intencionada de las variables biológicas, fisiológicas, ni de tratamiento ya que está basado fundamentalmente en información consignada en historias clínicas antiguas.

La realización de la presente investigación no conlleva en su concepto, en su desarrollo, ni en la publicación de resultados, lesiones a la dignidad humana y menos aún en la integridad, de las personas que intervienen en el estudio. Se garantizará los principios de beneficencia, no maleficencia y justicia, para el manejo de todos los datos e información recolectada en la revisión de las historias clínicas, la información se utilizará exclusivamente con fines investigativos y esta no será utilizada en detrimento de la integridad física, moral y espiritual de los participantes. Se tendrá acceso a las mismas, previa autorización del Hospital Universitario Hernando Moncaleano Perdomo.

Finalmente, los investigadores firmaran el acuerdo de confidencialidad para poder revisar y llevar privacidad en la información encontrada en las historias clínicas. La información que se obtiene de los pacientes y la revisión de las historias clínicas, será consignada en el instrumento anexo para ser analizada por los investigadores de este proyecto de investigación, quienes serán los únicos con acceso a ella.

Riesgo: Este proyecto de investigación se clasifica como riesgo bajo.

13. DISCUSIÓN

El trauma tanto a nivel mundial como en Colombia, y en el departamento del Huila, es una de las consultas más frecuentes en los servicios de urgencias; al igual que en muchas otras ciudades, existen zonas de mayor vulnerabilidad, en las que se producen con frecuencia, actos delictivos y de violencia, que conlleva a un número considerable de lesiones por arma blanca y proyectiles de arma de fuego, es así como el Hospital Universitario Hernando Moncaleano Perdomo, de la ciudad de Neiva, se ha convertido en un centro de referencia para la atención y el respectivo manejo de los pacientes víctimas de traumas, y al contar con el servicio de cirugía vascular periférica, en el centro de manejo específico del trauma vascular periférico en el sur de Colombia.

La prevalencia del trauma vascular periférico en las series mundiales y diferentes reportes de caso corresponde tan solo al 0,1-0.6% del total de las consultas en urgencias, el presente estudio arroja una prevalencia de 1,6 %, (79 pacientes en 4 años de seguimiento), situación que pone en evidencia la alta tasa de trauma vascular (arterial periférico) que se presenta en el departamento del Huila, y la importancia de poseer experiencia y conocimientos adecuados y actualizados sobre el manejo de este tipo de trauma.

Dentro de los resultados de este estudio, se encuentra que la población más afectada por trauma arterial periférico es joven, con edad promedio 28,5 (14 - 67) años, con índice de masa corporal de 24,3 kg/m², y el mayor porcentaje perteneciente al régimen subsidiado, socialmente productiva, principalmente del género masculino, con lesiones arteriales secundarias principalmente a heridas por arma cortopunzante y cortocontundentes, jugando un papel importante las heridas por proyectil de arma de fuego, este último, con una asociación significativamente estadística como factor de riesgo para amputación ($p < 0,05$) datos que son similares a los comentados por diferentes autores nacionales e internacionales. Se determinó que el principal signo duro de trauma vascular fue el sangrado eyectivo, igualmente referido en estos estudios y el principal signo blando fue el trayecto vascular. (48).

Este estudio, incluyó en el análisis, variables no mencionadas por otros estudios citados, tales como diferentes constantes hemodinámicas, que permitieron identificar las condiciones críticas en las que ingresaba un gran porcentaje de los pacientes con trauma arterial periférico, esto determinados por choque hipovolémico severo, con acidosis metabólicas severas, índices de choque superiores a 0,9 y con requerimiento en un gran porcentaje de grandes volúmenes de hemoderivados. Adicional a esto, El diagnóstico de la lesión arterial, se realizó

principalmente intra operatorio (86% pcts), seguido por doppler de extremidad en solo 10,1%. A su ingreso estos pacientes presentaron en promedio un MESS (Mangled extremity severity) 5,27 puntos, de los cuales un 21% presentaron una puntuación igual o mayor a 7 (graficas 5).

Las principales lesiones arteriales encontradas, fue la arteria humeral y femoral común cada una en un 20,2%, sin embargo, con mayor prevalencia de lesiones en miembros superiores, datos que van de la mano estudios locales como el de López y col (H. Kennedy) en el que las principales lesiones fueron de miembros superiores. Pero, que se contraponen con estudios internacionales (1-2), en los que las principales áreas anatómicas afectadas fueron los miembros inferiores.

En esta institución de tercer nivel, del Departamento del Huila, el trauma vascular fue atendido principalmente por el servicio de cirugía general, casos de excepción algunos, los cuales fueron manejados por servicios como cirugía de trauma y cirugía vascular periférica. Entre estos grupos no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en relación a la incidencia de amputación. Contrario a algunos trabajos de la literatura mundial (49) en los que mencionan un mayor porcentaje de atención de este tipo de trauma por parte del servicio de cirugía vascular; esto puede ser explicado por las mejores condiciones de los sistemas de salud en el ámbito internacional y la disponibilidad de este servicio las 24 horas en algunas instituciones. De acuerdo a la magnitud del trauma y a las lesiones asociadas, el 30,3% de esta población requirió un manejo en unidad de cuidados intensivos, un 58,2% requirió atención intrahospitalaria menor a 7 días y un 64,5% no requirió el uso de fármacos vasopresores (factores protectores para amputación $p=0,008$ y $p=0,0017$ respectivamente). La procedencia de los pacientes incluidos en el estudio, fue en su mayor porcentaje de un radio menor a 50km, sin embargo, se evidencia la amplia distribución geográfica de los casos sin lograr identificar esta variable como un factor de riesgo o protector para amputación. No se encontraron trabajos publicados que incluyeran procedencia y distancia de los casos incluidos en sus series.

Las principales lesiones arteriales encontradas fueron la transección 63,3% seguida por la oclusión del vaso (trombos) 19%, las cuales requirieron en la mayoría de los casos, reparación primaria 55,7% (anastomosis termino - terminal), y el uso de injerto invertido de vena safena (34,1%), dependió de la magnitud del trauma, la pérdida de longitud arterial y el estado de los cabos distal y proximal del segmento afectado.

De los traumas arteriales atendidos en esta institución, debido a la procedencia en algunos de los casos de áreas rurales y centros de atención de primer nivel el

37,9%, presentaron tiempos de isquemia de las extremidades afectadas mayor a 6 horas (promedio 5,53 horas), variable identificada como factor de riesgo para la necesidad de amputación en un paciente, esto apoyado en las conclusiones de algunos estudios internacionales en los que se aclara la importancia de la revascularización de las lesiones arteriales por debajo de las 6 horas del trauma, logrando así mejores resultados posquirúrgicos y menores tasas de pérdida de extremidades (50); es así como igualmente llama la atención y aunque no fue una variable que se asocio con la amputación como resultado final, la implementación del shunt vascular (sonda nelathon heparinizada), por algunos cirujanos en II nivel (8,8% pctes), lo que disminuía importantemente el tiempo de isquemia a la que se sometía la extremidad, antes de lograr una reparación vascular definitiva.

De esta serie de pacientes estudiada, el 22,8% fueron re intervenidos, esto debido a la aparición de complicaciones tales como, la trombosis arterial en el 21,6% de pacientes, seguido por amputación en pacientes (13,9%), infecciones del sitio operatorio 12,6% y muerte en 4 pacientes (5,06%). Es importante resaltar la alta tasa de amputación de esta población, la cual duplica significativamente las tasas de amputación internacional (5%), datos reflejados en diferentes estudios como el de Rich y cols.

Finalmente, se realizo un análisis estadístico multivariado, con el objetivo de definir cuales factores estaban asociados de manera positiva o negativa con la incidencia de amputación en esta población, se logro determinar que los pacientes con edad mayor a 20 años, con estancia hospitalaria mayor a 7 días, que a su ingresos presentaron ISS mayor a 20 puntos con un puntaje de MESS mayor a 7 puntos, presentaron un mayor riesgo de obtener como resultado final una amputación de la extremidad secundario a un trauma arterial periférico, situación similar a la que ocurre en aquellos pacientes a los que posterior a la cirugía, presentaron trombosis de la región arterial intervenida y requirieron reintervencion quirúrgica. Llama la atención, que, como único factor protector con significancia estadística de este trabajo, se determino la fasciotomía, ya que los pacientes a los que se les practico esta, por diferentes motivos, presentaron aproximadamente 3 veces menos riesgo de terminar en amputación de la extremidad. Estos resultados pueden ser comparados a los obtenidos por Emrah y cols, en pacientes del conflicto de Syria, en el que logro determinar como factores de riesgo para amputación con significancia estadística, el trauma arterial secundario a explosivos, el tiempo de isquemia superior a 6 horas y la asociación de fractura ósea y compromiso nervioso (51).

Todo lo anterior, permite cumplir los objetivos del trabajo desarrollado, ya que se continua con la descripción sociodemográfica y clínica de los pacientes con esta patología, nos enfoca en la distribución geográfica de los casos y adicional a esto

nos brinda información clave sobre cuales factores controlables y modificables se tienen que ajustar, todo esto con el objetivo de lograr así la instauración de guías institucionales ajustadas a nuestra población, que permitirá lograr los mejores resultados posquirúrgicos en este tipo de pacientes. Es necesario recalcar ahora la necesidad de en conjunto con los demás servicios tratantes, e implicados en la atención de este paciente, acogerse a una guía de manejo clínico previamente aceptada, para posteriormente desarrollar un trabajo de tipo prospectivo que permita comparar los resultados antes y después de su puesta en practica, buscando a si definir si se logra influir directamente en los resultados posquirúrgicos y así acercarnos a los resultados descritos en la literatura internacional.

14. CONCLUSIONES

El trauma arterial periférico, en el departamento del Huila, afecta principalmente a la población masculina, socialmente productiva, que presenta dentro de sus comorbilidades más frecuentes la farmacodependencia, con un ISS a su ingreso en promedio de 26.

Los pacientes con lesiones arteriales periféricas traumáticas, intervenidos quirúrgicamente en el HUHMP, se les realizaron reparaciones termino-terminales y reconstrucciones con injerto invertido de safena interna. Estos procedimientos, realizados en su mayoría por los servicios de cirugía general y cirugía de trauma.

Las complicaciones posquirúrgicas más frecuentes encontradas en este estudio, fueron la trombosis arterial, seguida por la amputación y finalmente la muerte. Es importante enunciar la alta tasa de amputación que presentó el grupo evaluado (13%), comparado con la literatura mundial.

Debido a las complicaciones descritas, el 25,9% de la población (14 pacientes), requirió una segunda intervención quirúrgica, en un promedio de aproximadamente 8,42 horas posoperatorias.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Johansen K, Daines M, Howey T, et al. Objective criteria accurately predict amputation following lower extremity trauma. *J Trauma* 1990; 30:568.
2. de Mestral C, Sharma S, Haas B, et al. A contemporary analysis of the management of the mangled lower extremity. *J Trauma Acute Care Surg* 2013; 74:597.
3. Johnson BA, Carmack D, Neary M, et al. Operation Iraqi Freedom: the Landstuhl Regional Medical Center experience. *J Foot Ankle Surg* 2005; 44:177.
4. Mackenzie EJ, Fowler CJ. Epidemiology. In: *Trauma*, 6th ed., Feliciano DV, Mattox KL, Moore EE (Eds), McGraw-Hill Medical, New York 2008. p.25.
5. Perkins ZB, Yet B, Glasgow S, et al. Meta-analysis of prognostic factors for amputation following surgical repair of lower extremity vascular trauma. *Br J Surg* 2015; 102:436.
6. Fox CJ, Gillespie DL, O'Donnell SD, et al. Contemporary management of wartime vascular trauma. *J Vasc Surg* 2005; 41:638.
7. Owens BD, Kragh JF Jr, Wenke JC, et al. Combat wounds in operation Iraqi Freedom and operation Enduring Freedom. *J Trauma* 2008; 64:295.
8. Nance ML. National Trauma Data Bank Annual Report. 2012. <http://www.facs.org.ez.urosario.edu.co/trauma/ntdb/pdf/ntdb-annual-report-2012.pdf> (Accessed on October 22, 2013).
9. Meling T, Harboe K, Søreide K. Incidence of traumatic long-bone fractures requiring in-hospital management: a prospective age- and gender-specific analysis of 4890 fractures. *Injury* 2009; 40:1212.
10. Court-Brown CM, McBirnie J. The epidemiology of tibial fractures. *J Bone Joint Surg Br* 1995; 77:417.
11. Meling T, Harboe K, Søreide K. Incidence of traumatic long-bone fractures requiring in-hospital management: a prospective age- and gender-specific analysis of 4890 fractures. *Injury* 2009; 40:1212.
12. Frykberg ER, Dennis JW, Bishop K, et al. The reliability of physical examination in the evaluation of penetrating extremity trauma for vascular injury: results at one year. *J Trauma* 1991; 31:502.

13. American College of Surgeons Committee on Trauma. Advanced Trauma Life Support (ATLS) Student Course Manual, 9th ed, American College of Surgeons, Chicago 2012.
14. Bulger EM, Snyder D, Schoelles K, et al. An evidence-based prehospital guideline for external hemorrhage control: American College of Surgeons Committee on Trauma. *Prehosp Emerg Care* 2014; 18:163.
15. Arrillaga A, Bynoe R, Frykberg ER, Nagy K. EAST Practice Management Guidelines for Penetrating Trauma to the Lower Extremity (2002). http://www.east.org/content/documents/lower_extremity_isolated_arterial_injuries_from_penetrating_trauma.pdf (Accessed on October 22, 2013).
16. Fox N, Rajani RR, Bokhari F, et al. Evaluation and management of penetrating lower extremity arterial trauma: an Eastern Association for the Surgery of Trauma practice management guideline. *J Trauma Acute Care Surg* 2012; 73:S315.
17. Kragh JF Jr, Walters TJ, Baer DG, et al. Survival with emergency tourniquet use to stop bleeding in major limb trauma. *Ann Surg* 2009; 249:1.
18. Napoleon M, Mendez R, Uso preventivo de antibióticos en trauma, Artículo de revisión, *Revista de trauma*, Vol 11 #2 – May-Ago 2008; 47-53
19. US Department of Health and Human Services Centers for Disease Control and Prevention. Tetanus. www.cdc.gov/vaccines/pubs/pinkbook/downloads/tetanus.pdf (Accessed on May 06, 2011).
20. Cavadas PC, Landín L, Ibáñez J, et al. Infrapopliteal lower extremity replantation. *Plast Reconstr Surg* 2009; 124:532.
21. Sapega AA, Heppenstall RB, Sokolow DP, et al. The bioenergetics of preservation of limbs before replantation. The rationale for intermediate hypothermia. *J Bone Joint Surg Am* 1988; 70:1500.
22. Cancio LC, Jimenez-Reyna JF, Barillo DJ, et al. One hundred ninety-five cases of high-voltage electric injury. *J Burn Care Rehabil* 2005; 26:331.
23. Herrera FA, Hassanein AH, Potenza B, et al. Bilateral upper extremity vascular injury as a result of a high-voltage electrical burn. *Ann Vasc Surg* 2010; 24:825.e1.
24. Worni M, Scarborough JE, Gandhi M, et al. Use of endovascular therapy for peripheral arterial lesions: an analysis of the National Trauma Data Bank from 2007 to 2009. *Ann Vasc Surg* 2013; 27:299.

25. Chuang DC. Adult brachial plexus reconstruction with the level of injury: review and personal experience. *Plast Reconstr Surg* 2009; 124:e359.
26. Polzin B, Ellis T, Dirschl DR. Effects of varying pulsatile lavage pressure on cancellous bone structure and fracture healing. *J Orthop Trauma* 2006; 20:261.
27. Lynch K, Johansen K. Can Doppler pressure measurement replace "exclusion" arteriography in the diagnosis of occult extremity arterial trauma? *Ann Surg* 1991; 214:737.
28. Burns TC, Stinner DJ, Possley DR, et al. Does the zone of injury in combat-related Type III open tibia fractures preclude the use of local soft tissue coverage? *J Orthop Trauma* 2010; 24:697.
29. Hobson RW 2nd, Yeager RA, Lynch TG, et al. Femoral venous trauma: techniques for surgical management and early results. *Am J Surg* 1983; 146:220.
30. Nickerson TP, Zielinski MD, Jenkins DH, Schiller HJ. The Mayo Clinic experience with Morel-Lavallée lesions: establishment of a practice management guideline. *J Trauma Acute Care Surg* 2014; 76:493.
31. Gustilo RB, Anderson JT. Prevention of infection in the treatment of one thousand and twenty-five open fractures of long bones: retrospective and prospective analyses. *J Bone Joint Surg Am* 1976; 58:453.
32. American College of Surgeons Committee on Trauma ad hoc Committee on Outcomes. Management of Complex Extremity Trauma. www.facs.org/trauma/publications/mancompexttrauma.pdf (Accessed on May 06, 2011).
33. Rozycki GS, Tremblay LN, Feliciano DV, McClelland WB. Blunt vascular trauma in the extremity: diagnosis, management, and outcome. *J Trauma* 2003; 55:814.
34. Chung KC, Saddawi-Konefka D, Haase SC, Kaul G. A cost-utility analysis of amputation versus salvage for Gustilo type IIIB and IIIC open tibial fractures. *Plast Reconstr Surg* 2009; 124:1965.
35. Hancock H, Rasmussen TE, Walker AJ, Rich NM. History of temporary intravascular shunts in the management of vascular injury. *J Vasc Surg* 2010; 52:1405.
36. Subramanian A, Vercruyse G, Dente C, et al. A decade's experience with temporary intravascular shunts at a civilian level I trauma center. *J Trauma* 2008; 65:316.

37. Taller J, Kamdar JP, Greene JA, et al. Temporary vascular shunts as initial treatment of proximal extremity vascular injuries during combat operations: the new standard of care at Echelon II facilities? *J Trauma* 2008; 65:595.
38. Hancock HM, Stannard A, Burkhardt GE, et al. Hemorrhagic shock worsens neuromuscular recovery in a porcine model of hind limb vascular injury and ischemia-reperfusion. *J Vasc Surg* 2011; 53:1052.
39. Rozbruch SR, Pugsley JS, Fragomen AT, Ilizarov S. Repair of tibial nonunions and bone defects with the Taylor Spatial Frame. *J Orthop Trauma* 2008; 22:88.
40. Chuang DC. Adult brachial plexus reconstruction with the level of injury: review and personal experience. *Plast Reconstr Surg* 2009; 124:e359.
41. McHenry TP, Holcomb JB, Aoki N, Lindsey RW. Fractures with major vascular injuries from gunshot wounds: implications of surgical sequence. *J Trauma* 2002; 53:717.
42. Burkhardt GE, Cox M, Clouse WD, et al. Outcomes of selective tibial artery repair following combat-related extremity injury. *J Vasc Surg* 2010; 52:91.
43. Watson JD, Houston R 4th, Morrison JJ, et al. A retrospective cohort comparison of expanded polytetrafluorethylene to autologous vein for vascular reconstruction in modern combat casualty care. *Ann Vasc Surg* 2015; 29:822.
44. Chopra A, Modrall JG, Knowles M, et al. Uncertain Patency of Covered Stents Placed for Traumatic Axillosubclavian Artery Injury. *J Am Coll Surg* 2016; 223:174.
45. Nathens AB, McMurray MK, Cuschieri J, et al. The practice of venous thromboembolism prophylaxis in the major trauma patient. *J Trauma* 2007; 62:557.
46. Lundell A, Lindblad B, Bergqvist D, Hansen F. Femoropopliteal-crural graft patency is improved by an intensive surveillance program: a prospective randomized study. *J Vasc Surg* 1995; 21:26.
47. Bandyk, DF. Surveillance of lower extremity bypass grafts. In: *Current Therapy in Vascular Surgery*, Ernst, CB, Stanley, JC (Eds), Mosby-Year Book, St. Louis 1995. p. 492.
48. Espinoza R, Dietz P, Sotelo P. Trauma arterial de extremidades: resultados del manejo por el cirujano no especialista. 2002;4(3):225
49. Jack C, Kate BS, David S, Kristen J, Traumatic vascular injuries: who are repairing them and what are the outcomes?, (2016), 211, 619-625.

50. Luis A., Oswaldo B, Jorge H. Vascular Trauma in America Latina; 2014 (32), Capitulo 33; 215 – 329.

51. Emrah S., Ali A., Mustafa M, Osman N, Single centre experience of combat-related vascular injury in victims of Syrian conflict: Retrospective evaluation of risk factors associated with amputation, Journal Care Injury, 2016 pag 1 - 6.

ANEXOS

Anexo A. Certificado de pertenencia a un grupo de investigación.

Neiva, Huila – Colombia
Agosto 2016.

Señores:
Comité de Ética.
Hospital Hernando Moncaleano Perdomo.
Neiva, Huila – Colombia.



Cordial saludo,

Mediante la presente certifico la participación del estudio **FACTORES PRONOSTICOS PARA PERDIDA DE EXTREMIDAD (AMPUTACION), EN PACIENTE CON TRAUMA ARTERIAL PERIFÉRICO (TRAUMA SEVERO DE EXTREMIDADES) ATENDIDOS EN HOSPITAL DE III NIVEL – HUILA 2014 - 2017.** en el grupo de investigación CYTRA. Solicito amablemente ante ustedes las consideraciones y aprobaciones correspondientes para el presente estudio de investigación.

Director Grupo de Investigación Cirugía y Trauma CYTRA.
C.C 7696718
Teléfono: 3144147427

El investigador Principal debe presentar el proyecto en el servicio donde realizará la investigación con el fin que el coordinador como el personal del servicio tenga conocimiento del proyecto.

El investigador principal y los co-investigadores declaran que No presentan conflicto de interese para desarrollar este proyecto.

El Investigador Principal del proyecto se compromete a hacer entrega al Centro de Investigación Docencia y Extensión del Hospital como producto; artículo publicado o en fase de revisión en la revista científica.

Lo anterior rige a partir del Convenio Docente-Servicios y la Política de Investigación del HUN.



Firma del Investigador Principal.
Wilmer Fernando Botache
C.C 7696718
Teléfono: 3144147427

PENDIENTE

Anexo B. Hoja resumen del proyecto de investigación.

	CENTRO DE INVESTIGACIÓN, DOCENCIA Y EXTENSIÓN	
	HOJA RESUMEN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.	FECHA AÑO 2017
		VERSIÓN: 01
		CÓDIGO:
		PAGINA:

1. INFORMACION GENERAL DEL PROYECTO

Título: FACTORES PRONOSTICOS PARA PERDIDA DE EXTREMIDAD (AMPUTACION), EN PACIENTE CON TRAUMA ARTERIAL ATENDIDOS EN HOSPITAL DE III NIVEL – HUILA 2014 - 2017.		
Investigador Principal: Héctor Conrado Jiménez, C.C 1110501429 Correo electrónico heconjisan@gmail.com Teléfono: 3162259537		
Co- investigadores: - Edwin Romero - Juan Sanjuán - Wilmer Fernando Botache - Rolando Medina - Adriana Morales - Carlos Martínez - Alejandra Duran		
Nombre del Grupo de Investigación: CYTRA		Total de Investigadores: 8
Línea de Investigación: Cirugía General.		
Entidad: Universidad Surcolombiana de Neiva – Facultad de Salud		
Lugar de Ejecución del Proyecto: Hospital Universitario Hernando Moncaleano Perdomo		
Ciudad: Neiva		Departamento: Huila
Duración del Proyecto (en meses): 12 meses.		
Tipo de Proyecto:		
Investigación Básica: X	Investigación Aplicada:	Desarrollo Tecnológico o Experimental:
Financiación:		
Valor Solicitado: \$ 0		
Valor Contrapartida: \$19.500.000 COP		

Valor total (Solicitado + Contrapartida): \$19.500.000 COP
Descriptores / Palabras claves: Trauma vascular, Manejo quirúrgico, Trauma.
¿El proyecto se ha presentado alguna convocatoria cuál?: no
Nombres completos, direcciones electrónicas, teléfono / de los co-investigadores y asesor del proyecto.
1 Juan Sanjuán, drjuansanjuan@gmail.com , 3168202016
2 Héctor Conrado Jiménez, heconjisan@gmail.com , 3162259537
3 Alejandra Duran, alejadumont19@gmail.com , 3046768989
4 Rolando Medina, rolandomedina@hotmail.com
5 Edwin Romero, erommel1@hotmail.com 3158787960
6. Carlos Martínez carlitos220792@gmail.com , 3204016821
7. Wilmer Fernando Botache, wilmerbotachec@hotmail.com , 3144117427

Anexo C. Cronograma de actividades (fases de investigación).

Mes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Presentación al comité de profesores			X										
Presentación al comité de ética											X	X	
Revisión de Sugerencias			X	X									
Presentación al comité de ética del Hospital Universitario de Neiva											X		
Diseño y aprobación de los instrumentos de recolección			X	X									
Diseño y revisión de la base de datos											X	X	
Registro de pacientes	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
Análisis de la base de datos											X	X	
Elaboración de artículo de publicación													X
Sustentación													X
Presentación a revista													x

Anexo D. Recursos

- RECURSOS HUMANOS

- Investigadores principales
- Co investigadores

- RECURSOS FINANCIEROS

Ninguno

Fuentes de financiación. Recursos propios de los investigadores.

- PRESUPUESTO

RUBROS	TOTAL
PERSONAL	4.000.000
EQUIPOS	2.000.000
SOFTWARE	5.000.000
MATERIALES	2.000.000
SALIDAS DE CAMPO	2.000.000
MATERIAL BIBLIOGRAFICO	1.500.000
PUBLICACIONES Y PATENTES	900.000
TOTAL	15.900.000