



**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA
SECCIÓN DE POSGRADO**

**EVOLUCIÓN DE LAS HERIDAS POR PROYECTIL DE
ARMAS DE FUEGO EN MIEMBROS SUPERIORES
HOSPITAL MILITAR CENTRAL 2007-2016**

**PRESENTADA POR
RENSSO MARTIN FIGUEROA NAVARRO**

**ASESOR
PAUL RUBÉN ALFARO FERNANDEZ**

**TESIS
PARA OPTAR AL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRO EN MEDICINA
CON MENCIÓN EN CIRUGÍA PLÁSTICA**

**LIMA – PERÚ
2018**



Reconocimiento - No comercial - Sin obra derivada
CC BY-NC-ND

El autor sólo permite que se pueda descargar esta obra y compartirla con otras personas, siempre que se reconozca su autoría, pero no se puede cambiar de ninguna manera ni se puede utilizar comercialmente.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>



**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA
SECCIÓN DE POSGRADO**

**EVOLUCIÓN DE LAS HERIDAS POR PROYECTIL DE
ARMAS DE FUEGO EN MIEMBROS SUPERIORES
HOSPITAL MILITAR CENTRAL 2007-2016**

TESIS

**PARA OPTAR
EL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRO EN MEDICINA
CON MENCIÓN EN CIRUGÍA PLÁSTICA**

**PRESENTADA POR
RENSSO MARTIN FIGUEROA NAVARRO**

**ASESOR
PAUL RUBÉN ALFARO FERNANDEZ**

**LIMA, PERÚ
2018**

JURADO

Presidente: José Luis Pacheco de la Cruz, doctor en Derecho.

Miembro: Guillermo Wiegering Cecchi, doctor en Medicina.

Miembro: Julio Rivara Dávila, maestro en Medicina.

A Vannia, mi esencia

A Mary, mi guía

A Rubén, mi modelo

AGRADECIMIENTOS

Al maestro, Alejandro Venero Mortola, cirujano plástico y cirujano de guerra, por su particular temperamento forjador de cirujanos de temple, quien a su vez es fuente de mucho de los casos presentados.

A mi casa, el servicio de Cirugía Plástica y Quemados del Hospital Militar Central, por recibirme en su seno.

A nuestra UUHH B-2-3 con su Unidad de Quemados, por brindarme inolvidables experiencias para mi vida profesional.

ÍNDICE

	Págs.
Portada	i
Jurado	ii
Dedicatoria	iii
Agradecimiento	iv
Índice	v
Resumen	vi
Abstract	vii
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO	3
1.1 Antecedentes	3
1.2 Bases teóricas	6
1.3 Definición de términos básicos	17
CAPÍTULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES	18
2.1 Formulación de la hipótesis	18
2.2 Variables y su operacionalización	18
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA	20
3.1 Tipo y diseño de la investigación	20
3.2 Diseño muestral	20
3.3 Procedimientos de recolección de datos	21
3.4 Procesamiento y análisis de los datos	21
3.5 Aspectos éticos	21
CAPÍTULO IV: RESULTADOS	22
CAPÍTULO V: DISCUSIÓN	26
CONCLUSIONES	29
RECOMENDACIONES	30
FUENTES DE INFORMACIÓN	31
ANEXOS	
1. Instrumento de recolección de datos	

RESUMEN

La finalidad del estudio fue conocer la evolución, factores intervinientes y concreción del plan quirúrgico de los pacientes ingresados a la Unidad de Trauma Shock heridos por proyectil de armas de fuego (PAF) en miembro superior por el servicio de Cirugía Plástica del Hospital Militar Central en el período 2007-2016.

Se realizó un estudio de tipo descriptivo, observacional, retrospectivo y prospectivo. Con un diseño longitudinal. En una población de 44 pacientes con impacto por PAF en miembro superior, se utilizó una ficha de recolección de datos.

El 68,18% fue evacuado pasada 24 horas. El 22,73% ingresó a UCI-P. Un 81,81% con lecho rescatable. El 100% requirió limpieza quirúrgica diagnóstica. Exposición ósea en el 36,36%. Se bosquejó reconstrucción (72,73%) y amputación (15,91%). El 100% presentó interurrencias. Cobertura definitiva más allá de 7 días: 90,90%. Plan de trabajo cumplido (38,64%). El colgajo radial fue el más movilizado 22,73%. Los colgajos pediculados (63,64%) fueron los más frecuentes. El 81,82% presentó complicaciones pos cobertura.

El manejo oportuno es limitado por la evacuación tardía e ingreso a UCI-P. Amplio lecho cruento recuperable. El manejo de interurrencias fue óptimo. El plan de trabajo inicial se cumplió en el 38,64% de los casos. Se concretaron cirugías menos cruentas a lo programado. El colgajo radial fue el más movilizado. Los colgajos más frecuentes fueron los pediculados con un 63,64%. El 5,5% de las complicaciones pos cobertura, requirió remodelación. Concretar pronta evacuación, y arribo en las mejores en condiciones de los heridos por PAF en miembro superior.

Palabras clave: Miembros superiores, herida, armas de fuego.

ABSTRACT

The purpose of the study was to know the evolution, intervening factors and concretion of the surgical plan of the patients admitted to the Shock Trauma Unit injured by firearm projectile (PAF) in upper limb by the Plastic Surgery service of the Central Military Hospital in the period 2007-2016.

A descriptive, observational, retrospective and prospective study was carried out. With a longitudinal design. In a population of 44 patients with PAF impact in the upper limb, a data collection form was used.

68.18% was evacuated after 24 hours. 22.73% entered UCI-P. 81.81% with rescatable bed. 100% required diagnostic surgical cleaning. Bone exposure in 36.36%. Reconstruction (72.73%) and amputation (15.91%) were outlined. 100% presented intercurrences. Definitive coverage beyond 7 days: 90.90%. Work plan completed (38.64%). The radial flap was the most mobilized 22.73%. Pedicled flaps (63.64%) were the most frequent. 81.82% presented complications after coverage.

Timely management is limited by late evacuation and admission to UCI-P. Wide bloody bed recoverable. The management of intercurrences was optimal. The initial work plan was fulfilled in 38.64% of cases. Less invasive surgeries were scheduled. The radial flap was the most mobilized. The most frequent flaps were the pediculates with 63.64%. 5.5% of post-coverage complications required remodeling. Specify early evacuation, and arrival in the best in conditions of the wounded by PAF in superior member.

Keywords: Upper limbs, wound, firearms.

INTRODUCCIÓN

Un impacto por proyectil de armas de fuego (PAF) significa un alto riesgo de vida, el que se magnifica de ocurrir en una atmósfera de guerra. El personal en activo del ejército peruano con tal diagnóstico es evacuado e ingresado a la Unidad de Trauma Shock del Hospital Militar Central (HMC) donde serán evaluados entre otras especialidades por cirugía plástica.

Un herido por PAF en un ambiente de guerra está expuesto a múltiples elementos contaminantes, con el añadido de recibir un tratamiento limitado en cuanto a oportunidad y calidad, sumado a ello un muy frecuente retraso en la evacuación, más aún si los heridos son numerosos.

El axioma que señala que el torniquete entra en el campo y sale en el quirófano¹ se cumple, ya que en la emergencia tenemos que descubrir fardos, muchas de las veces solo con los datos administrativos del paciente.

De ser de única competencia del cirujano plástico, este bosqueja un plan de trabajo de las partes blandas expuestas, el cual se plasmará solo en un paciente ya estabilizado y con un lecho en condiciones. De tener prioridad alguna(s) de las especialidades convocadas, tal bosquejo inicial debe prever los procedimientos planteados, sus tiempos, su probable evolución y/o complicaciones.

En cuanto a nuestros objetivos, el objetivo general es conocer la evolución, progreso de las heridas en los pacientes heridos por proyectil por armas de fuego en miembros superiores en la óptica del servicio de Cirugía Plástica del HMC.

Los objetivos específicos comprenden mostrar los factores que intervienen en el manejo oportuno de las partes blandas en las heridas de guerra por PAF en miembros superiores y determinar si la cobertura final del defecto en partes blandas coincide con el plan de trabajo bosquejado en Trauma Shock.

A nivel global, se han tornado cada vez más frecuentes los episodios de guerra como los de violencia urbana; estos últimos con un gran apego a usar armamento

casi de guerra, por su mayor potencia y calibre.² Por ello, las heridas por impacto por PAF son ya una problemática más para la salud pública.^{3,4}

Los 2/3 de las heridas de guerra ocurren en las extremidades y el 40% de ellas se debe a PAF.⁵

La balística terminal de las heridas por PAF guía al cirujano a valorar la extensión, potencial infeccioso y las posibilidades de viabilidad y reconstruir la zona comprometida.^{3,6 - 8}

Este estudio busca mostrar los factores que intervienen en el manejo oportuno de las heridas por proyectil de armas de fuego en miembros superiores. Busca minimizar la exposición prolongada de los tejidos profundos, ofreciendo un mejor pronóstico de evolución y reinserción al servicio activo.

Se pretende optimizar los tiempos quirúrgicos en nuestro hospital y contrastarlos a futuro con los de nuestros pares de la Marina, Fuerza Aérea y Policía Nacional.

Para tal fin, el servicio de Cirugía Plástica y Quemados del Hospital Militar Central, cuenta con una unidad de hospitalización de 14 camas, siete médicos asistenciales, tres médicos residentes, así como enfermeras, psicóloga, asistenta social, personal auxiliar y el apoyo de los internos que rotan mensualmente por el servicio, lo cual permite recabar los datos faltantes en la respectiva historia clínica las 24 horas del día.

Todos los gastos del personal titular en activo están cubiertos por la institución, máxime si ocurren en un enfrentamiento armado.

El estudio fue aprobado por el departamento de Capacitación. Todo paciente firma el correspondiente consentimiento, luego de ser debidamente informado.

Los limitantes son la dilatación de los tiempos de cobertura de los tejidos blandos en aquellos pacientes que llegan o tornan a un estado crítico, así como en los prioritarios de recibir cirugía vascular y/o traumatológica, ya que, al reevaluar al paciente, se puede encontrar un defecto con compromiso local, regional e incluso sistémico. Por lo tanto, nuestros resultados no pueden extrapolarse a la población general.

CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

1.1 Antecedentes

En el año 2016, se publicó un estudio prospectivo de 2009 a 2012. Los resultados fueron: los cirujanos plásticos militares participaron en el 40% de los casos quirúrgicos (645 de 1654); en un tercio de ellos fue el cirujano líder o único y en los otros dos tercios participaron con otras especialidades. El número de casos por región anatómica fue: mano y miembro superior 64%; cabeza y cuello 46%; extremidad inferior 40%; tronco 25%. Una mediana de 1,75 áreas del cuerpo fue operada por paciente. La participación no difirió entre los pacientes que llevaban chalecos de combate cuando estaban lesionados y los que no lo estaban. Conclusiones: los cirujanos plásticos militares desempeñaron un papel importante en la gestión del trauma militar moderno, ya que su experiencia complementa el conjunto de habilidades de los otros miembros del equipo quirúrgico. El nivel de resolución fue independiente de los tipos de lesiones, lo que sugiere que la especialidad puede ser útil, independientemente de la naturaleza del conflicto.⁹

En el año 2014, se publicó un estudio de cohortes, retrospectivo y comparativo; de un total de 359 casos, 311 corresponden al rescate de una extremidad y 48 casos al de múltiples extremidades. Fue en estos mayores el score de gravedad y la tasa de fracaso del colgajo primario (12%), $p = 0,390$, respecto a los únicos (9%). La tasa de fallo de los rescates múltiples fue 8% en los pediculares, 7%, en pediculados/libres y 25%, en los libres ($p = 0,361$). La tasa de complicaciones totales fue de 26% en los rescates de extremidad única y de un 33% en los múltiples ($p = 0,211$). Se concluyó que el rescate de una extremidad requiere múltiples colgajos en las extremidades multilesionadas y es evidente que es seguro e igualmente efectivo cuando se lo compara con la cohorte de una sola lesión en la extremidad, a pesar del alto score de severidad. Las tasas globales de complicación no fueron significativamente diferentes, aunque el análisis de subgrupos demostró una tendencia hacia el aumento falla de colgajo en la cohorte de colgajo libre múltiple.¹⁰

En el año 2013, se publicó un estudio retrospectivo observacional de cohortes, que obtuvo como resultados que, en 10 años, se realizaron 64 colgajos libres para salvataje de extremidad. De estos casos, cuatro pacientes recibieron dos colgajos libres simultáneos para rescatar sus extremidades. La tasa de complicación fue de 63%, significativamente superior a los casos en que se hizo una única anastomosis microvascular (26%, $p = 0,046$). Sin embargo, la mayor tasa de complicaciones no aumentó la tasa de fallas de los colgajos para salvar extremidades ($p = 0,892$ y $0,626$). Se presentaron las siguientes conclusiones: la última década, los traumas de guerra ha proporcionado un alto volumen de lesiones de extremidades que ameritaron colgajos libres únicos y múltiples. Aunque los colgajos múltiples de salvataje tienen una mayor tasa de complicaciones, pueden realizarse dentro del mismo paciente sin preocuparse por una mayor tasa de fracaso en pacientes cuidadosamente seleccionados y manejados apropiadamente.¹¹

En el año 2011, se publicó un estudio en el que se usó una metodología retrospectiva; se analizaron 123 pacientes con lesiones de la extremidad superior. Los resultados del manejo fueron complicaciones en el 17,9% de los casos, amputaciones traumáticas en el 19,4% de los casos y en el 2,4% de los casos la amputación fue debido a la fractura abierta de III C. El seguimiento de la consolidación ósea se logró en 49 de 55 pacientes. La tasa de mortalidad fue del 2,4%; y las conclusiones fueron: las lesiones autoinfligidas resultaron en una tasa de amputación del 41,6%; las lesiones de guerra de alta energía de la parte superior de la extremidad podrían ser tratada entre 6 y 12 horas después de la lesión sin un aumento de la tasa de complicación, en comparación con el tratamiento hasta seis horas de lesión. En casos seleccionados, podría realizarse la reconstrucción primaria de lesiones de guerra.¹²

En el año 2010, se publicó un estudio retrospectivo de pacientes sometidos a reconstrucción de colgajo entre 2002 y 2008. Los resultados: 28 pacientes recibieron este colgajo, el tamaño medio de la herida se midió $15,0 \pm 11,7 \times 13,0 \pm 7,9$ cm ($250,5 \pm 379,4$ cm²); la duración media de la estancia, incluida la resección tumoral, fue de $6,36 \pm 6,68$ días, se observó una tasa global de complicaciones del 35,7%; la pérdida parcial y total de las aletas se observó en solo el 7% de los pacientes. Un paciente (3%) fracasó en la reconstrucción y

requirió el cierre alternativo de la herida. Se concluye que el este colgajo es una técnica quirúrgica reconstructiva fiable y eficaz para la reconstrucción de defectos del tejido blando, la tasa de éxito reconstructivo es del 97%, tiene varias ventajas: tiempos operativos cortos, alta reproducibilidad, facilidad de uso y resultado estético favorable.¹³

En el año 2010, se realizó un estudio observacional descriptivo prospectivo; resultados: 30 pacientes inscritos con 41 heridas por separado volaron desde Alemania a CONUS (EE.UU. continental) con un sistema portátil a presión negativa, (VAC) los que llegaron a destino con los sistemas intactos y funcionales. En 29 pacientes, las espumas fueron reemplazadas durante el tratamiento quirúrgico inicial en CONUS; el trigésimo paciente fue sometido a un cierre primario tardío de su fasciotomía del antebrazo derecho. El personal técnico no informó de complicaciones atribuibles al equipo durante la evacuación aeromédica. Conclusiones: el equipo VAC es factible durante la evacuación aeromédica intercontinental de víctimas de combate sin un aumento en las complicaciones de la herida o un impacto significativo en la carga de trabajo de la tripulación aérea.¹⁴

En el año 2009, se desarrolló la tesis doctoral bajas por arma de fuego y explosivos, en la cual se usó la metodología estudio observacional descriptivo longitudinal retrospectivo. Se obtuvo como resultado que el 96% de los heridos fueron varones; el 29%, heridos por PAF; un 39%, en miembros superiores; el 55%, con lesión única; el 39% de los heridos tenían 25 a 29 años; el 82% fueron evacuados por vía aérea; el 68%, con lesiones leves; el 37% requirió ingreso a UCI y el 20,4% fue intervenido quirúrgicamente; se concluyó que en el Hospital Militar español de Herat (Afganistán), el índice de gravedad de las bajas por arma de fuego fue mayor que los provocados por artefactos explosivos, que no se evidencia diferencias significativas entre el índice de gravedad originado por un explosivo y por un arma de fuego.²

En el año 2009, se efectuó un trabajo con una metodología observacional descriptiva, cuyos resultados indican que los PAF no son la etiología más frecuente, un promedio de 6 limpiezas quirúrgicas, casi la mitad de ellas con colonización bacteriana, el 100% con otras lesiones en cara o tronco, con un

tiempo medio de cobertura de 31 días, el colgajo predominante fue el fasciocutáneo, una tasa de éxito de 96%, infección en un 8%. La terapia ocupacional abonó en un mejor retorno a la función. Se concluyó que a pesar del gran daño, alta colonización bacteriana y retraso en la cobertura, es posible la reconstrucción en el período subagudo, no sin las consabidas complicaciones.¹⁵

En el año 2007, se presentó un estudio prospectivo observacional y comparativo, que dio como resultado que el uso de la terapia VAC en un entorno nada óptimo como es el de una Unidad Quirúrgica Móvil (UQM), permitía que las lesiones en extremidades evolucionaran más rápido y que se lograra coberturas menos complejas. Conclusión: se desarrolló un protocolo eficaz usando equipos VAC en un entorno de combate *in situ*.¹⁶

En el año 2006, se publicó un estudio retrospectivo descriptivo, con los siguientes resultados: Se identificaron 88 heridas alta energía en tejidos blandos en 77 pacientes; sorprendentemente, para esta cohorte de pacientes, las tasas de infección y complicación general de la herida fue de 0%; las conclusiones: nuestra experiencia con estos pacientes sugieren que la evolución convencional de estas heridas puede mejorarse con el uso del VAC, que permite un más temprano y fiable cierre primario de las heridas de guerra.¹⁷

1.2 Bases teóricas

Cirugía de guerra

La cirugía de guerra es una cirugía de víctimas en masa, con tejidos altamente contaminados y dañados. Se maneja con limitados recursos, el cirujano de guerra es cirujano orquesta y debe tomar decisiones, e incluso improvisar. El triage de guerra incluso permite la licencia para morir con dignidad.¹⁸

Una juiciosa y escalonada exploración de los tejidos profundos limita algún grado de iatrogenia, ya que un dolor exquisito hará presumir una lesión nerviosa y/o un síndrome compartimental.¹⁹

Una limpieza quirúrgica seguida de cierre primario diferido a los 4-7 días, es posible una vez que la fase exudativa de la inflamación traumática ha disminuido y la fase proliferativa comenzó sobre un lecho en condiciones¹⁸. Puede requerir de técnicas de reconstrucción, y la más frecuente es el injerto de piel.

Importancia funcional del miembro superior

El miembro superior ha logrado tal nivel de adaptación y especialización que sacrifica la estabilidad por movilidad, a fin de permitir su función primordial que es tener una mano diestra al agarre, así como para golpear o llevar a cabo habilidades motoras finas (coordinación precisa ojo–mano).

Para ello, cuenta con una gran libertad de movimiento muscular con control que se extiende a la espalda y el tórax. Facilitado por las cápsulas articulares en muñeca, codo y hombro.²⁰ Es tal su grado de maniobrabilidad, que, aun perdiendo la extremidad diestra, la no hábil no tardará en suplirla para poder seguir siendo independientes.

El cirujano plástico tiene como meta dar cobertura a los tejidos expuestos, y en ese camino tratar de no provocar limitación funcional alguna.

En este estudio el miembro superior lo dividimos en tres regiones:

Proximal: hombro, axila y brazo.

Hombro: Segmento proximal de la extremidad que se superpone con el tronco, incluye la región pecto escapular y supraclavicular lateral, y está conformado por la mitad de la cintura escapular. Tiene el mayor juego articular.

Axila: es el espacio piramidal que permite el de tránsito de los grandes vasos y del plexo braquial.²¹

Brazo: Segmento móvil del miembro superior y el más largo de la extremidad. Va entre el hombro y el codo y los conecta. Su función primordial es permitir la flexión del codo.

Medial: antebrazo.

Antebrazo: Segundo segmento más largo de la extremidad. Se extiende desde el codo a la muñeca y los conecta. Participa en la flexión del codo.

Distal: mano y dedos

Mano: Parte distal del miembro superior, está formado por el carpo, metacarpo y falanges. Está compuesto por muñeca, palma, dorso de la mano y dedos. Consta de los arcos palmares y está ricamente inervado por terminaciones nerviosas para el tacto, el dolor y la temperatura.²²

Proyectil de armas de fuego

Los proyectiles disparados por armas de fuego se clasifican según su masa en grueso y pequeño calibre.^{23, 24}

Los de grueso calibre tienen gran peso y potencia (cañones, misiles, bombas), cuya carga explosiva causa, al activarse, múltiples fragmentos (metralla) de enorme fuerza y poder destructor, a lo que se suma la onda explosiva.²

Los de pequeño calibre son más ligeros y pueden ser expelidos por un cañón estriado (carabina, fusil) o por uno liso (escopeta). La escopeta dispara algunos cientos de esferas de plomo o acero (perdigones), a velocidad relativamente elevada a la salida por la boca del cañón (305 a 457 m/s) y con capacidad masiva de demolición de 3,6 a 4,5 metros.²⁵

Es la balística, la encargada de estudiar el desplazamiento de un proyectil desde el interior del cañón de un arma de fuego (balística interna), durante su recorrido por el espacio (balística externa), y en su impacto final (balística terminal).

La balística terminal determina lo complejo del poder lesivo (desplazamiento final) del proyectil, al impactar contra el blanco, recorrerlo y desgastarse en este y está relacionado directamente con la liberación de su energía.²⁶

Para heridas habituales, se requiere de técnicas quirúrgicas estándar, pero para las heridas producidas por armas de alta energía, se necesita comprender la balística de la herida (balística terminal), ya que tratamos la herida, no el arma.¹⁸ El daño tisular múltiple en un ser vivo requiere de la máxima atención del cirujano de guerra, cuya experiencia es esencial para la toma de decisiones.⁹

Heridas por proyectil de armas de fuego

Se debe tener presente que el poder lesional que tienen los proyectiles depende más de su velocidad, que de su masa. La energía cinética de un proyectil es directamente proporcional a su velocidad y masa.

La balística terminal establece que un proyectil requiere de una energía cinética mínima de 50-60 m/s para penetrar la piel, y el poder lesivo (desplazamiento final) depende de la interacción de esta con cada tipo de tejido (músculo, vaso, hueso, etc.) impactado y penetrado.²⁷

Los proyectiles de baja velocidad (menos de 350 m/s) producen heridas de entrada y salida más pequeñas que el diámetro del proyectil, y una trayectoria de lesión tisular no mucho mayor que, comúnmente, no demanda desbridamiento;⁸ ya que pasan limpiamente por los tejidos y retienen gran parte de la energía cinética que tenía en el momento del impacto.

Los proyectiles de alta velocidad (más de 610 m/s) producen una herida de entrada similar, pero la de salida puede variar entre el mismo calibre y varias veces el diámetro del proyectil, ya que se desacelera rápidamente, deforma y desintegra; la resistencia tisular promueve su destrucción y se extiende hasta algunos centímetros en sentido radial a su trayectoria (a consecuencia de su compresión momentánea intensa y estiramiento subsecuente) hasta muchas veces sus dimensiones normales.

Se conocen tres mecanismos de daños tisulares causados por los proyectiles: ²⁸

Aplastamiento: es el surco forjado por el corte, laceración, transferencia de calor y fragmentos del proyectil a su paso por los tejidos; se reconoce como el componente básico de lesión por armas de fuego. Este surco de tejidos dañados alrededor del proyectil se conoce como cavidad permanente.

Ondas de choque: se producen al momento del impacto de un proyectil de alta velocidad. Son más rápidas que el proyectil, le abre paso cortando y aplastando tejidos lejanos al punto de impacto. Los huesos son zonas de dispersión de estas ondas, por lo que comúnmente se observan fracturas en otros segmentos asociadas a lesiones de vasos, nervios.

Cavitación temporal: es la expansión y colapso cíclico de la cavidad permanente y de los tejidos inmediatos a ella. Al expandir lesiona tejidos, al colapsar succiona detritus. El efecto permanente de la cavidad temporal está determinado por la elasticidad de los tejidos.

A mayor velocidad, mayor cavitación, mayor zona de lesión, e incluso daño múltiorgánico como consecuencia de la fragmentación del proyectil, y la producción de proyectiles secundarios, procedentes habitualmente de hueso.

Pero se debe tener en cuenta, también, que, dependiendo de la forma y características del proyectil, de la fuerza tensil y densidad de los tejidos con los que choca puede no haber orificio de salida o una herida enorme.

Las heridas de alta energía provocan destrucción y contaminación tisular con alto riesgo de graves infecciones.²⁹ Los vasos y nervios toleran mejor la tracción y empuje del fenómeno de cavitación por ser más elásticos que los huesos.³⁰

Las fracturas óseas ocasionadas por PAF pueden provocar lesiones vasculares, el 80% de lesiones arteriales ocurren en extremidades (arteria femoral superficial, humeral, poplítea). En la milicia los agentes causales son: metralla (60%), proyectiles (35%) y aplastamiento (1 %). Normalmente ocasionan sección total, contusión, quemadura por la onda expansiva, así como contaminación e infección de la herida por múltiples fragmentos (ropa, detritus, tierra, etcétera).³¹

Síndrome compartimental: tiene como factor protagónico a la presión elevada dentro de un espacio osteofascial cerrado, la cual, puede reducir la perfusión muscular por debajo del nivel requerido para la viabilidad tisular. Casi siempre se presenta, si hay la combinación de una lesión arteriovenosa a un trauma muscular importante o a una fractura.

Al examen, la piel es brillante y tensa a la palpación, al movimiento pasivo (en heridas pequeñas y penetrantes) provocará un dolor exquisito. Los hallazgos tardíos incluyen debilidad muscular, palidez y parestesia.

El manejo consiste en liberar el compartimento en cuestión a lo largo de toda su longitud. Se deja generalmente abierto por tres a cinco días y se procede a un cierre primario retrasado, o cierre secundario o injertos de piel.³²

Hallar un pulso fuerte o perfusión distal en la extremidad,³³ puede diferir la fasciotomía más allá de lo pertinente (4 - 6 horas)^{34, 35} truncando el pronóstico de una buena reparación vascular, esencialmente cuando la isquemia ha sido prolongada con daño muscular extenso o con hematoma en el compartimento del componente flexor, en el antebrazo.

El músculo es el tejido más vulnerable a la hipoxia y el daño irreversible ocurre después de 4 a 12 horas y el nervio lo tendrá luego de 12 a 24 horas.³³

Las lesiones por PAF en el tejido nervioso que si bien son penetrantes se consideran cerradas, pues no hay apertura y exposición tisular. Poseen gran energía cinética, generan calor cerca del nervio y/o lo traumatizan indirectamente, ocasionando neuropraxia o más aún axonótmesis. No debe haber apresuramiento con las lesiones traumáticas cerradas de los nervios, se debe aguardar hasta más allá de los tres meses del trauma que las generó. A menos que se aproveche la programación por cirugía vascular y/o traumatología o si neurocirugía requiere descomprimirlo.³⁶

Heridas por proyectil de armas de fuego en zona de guerra

Los proyectiles de armas de guerra son diseñados para producir bajas (por su mayor calibre, velocidad y poder destructivo) es decir, inutilizar al enemigo como combatiente (y a quienes deban transportarlo).

El tiro puede ser realizado por un francotirador (un tiro limpio que tiene como objetivo al líder del grupo) o puede ser realizado en una emboscada (fuego cruzado en ráfaga: lluvia de balas hacia la masa de tropa). El 90% de las lesiones causadas por armas de guerra provocan la muerte, mucho antes de llegar el auxilio del sanitario del grupo. Otros autores indican que, por su mayor complejidad, el 77% muere en el campo de batalla y solo el 23% fallecen después de llegar a una UQM si la hay. ^{1,18}

Al aproximarse a un herido, si está consciente, pedirle que responda el fuego, se oculte o finja estar muerto.¹ Nunca aplicar el ABC; lo imperativo es responder el fuego hostil y tratar de arrastrar a la víctima fuera de la línea de fuego. Al inmovilizar se reduce el riesgo de desarrollar un síndrome de embolismo graso. Basta con alinear una fractura de húmero o de fémur para recuperar la perfusión distal de la extremidad,³⁷ el torniquete entra en el campo y sale en el quirófano.

Los heridos por PAF procedentes de las zonas de operaciones (no urbanas) presentan heridas mucho más contaminadas (solo equivalentes a ambientes agrícolas y/o pantanosos); con el añadido de recibir un tratamiento muy limitado en cuanto a oportunidad y calidad, con un muy frecuente retraso en la evacuación, más aún si los heridos son numerosos.

En el contexto castrense, las lesiones por heridas de arma de fuego, al ser múltiples, implican al tórax y abdomen, siendo la infección procedente del contenido intestinal la complicación más habitual, lo cual contrasta en relación al medio urbano.²

Las extremidades son la más frecuentemente afectadas y las de peor pronóstico, si el impacto es por debajo de las rodillas. El manejo se optimiza si la limpieza y cobertura es pronta.³⁸

Los heridos en extremidades representan los 2/3 del total. Los PAF son la causa del 38% de las lesiones, el 50% son causados por armas de fragmentación y el 10% por minas.

En los diferentes conflictos a nivel mundial, las extremidades se afectan en un 65%, y los miembros superiores en un 25%.³⁹

El hombro se afecta en un 6,25%, el brazo en un 12,5%, el antebrazo 31,3% y la mano en un 50%.

La telemedicina permite conocer la información del paciente que está siendo trasladado, comunica las características del impacto por PAF que motiva su traslado a la UQM (estratégicamente ubicada) y si la oferta de esta (nivel de atención médica I y II) es la requerida.⁴⁰

La evacuación aérea oportuna (no mayor de 2 horas) permitirá preservar una extremidad, siendo recomendable evitar un ascenso mayor a los 1500 metros sobre el nivel del mar (por los compromisos concomitantes).⁴¹

Manejo quirúrgico de partes blandas

En las extremidades, el daño del tejido blando es mayor que el visualizado, y las ocurridas en combate representan quizá el mayor reto en la reconstrucción de los miembros. El primer paso quirúrgico determina el resultado a largo plazo, el cual será más efectivo sino lo diferimos ante una inicial presión sistólica adecuada.

Para disminuir la carga bacteriana, se debe realizar un desbridamiento temprano (antes de las dos horas) el que debe ser amplio, pero no exagerado, ya que se corre el riesgo de desvitalizar aún más o de esqueletizar la extremidad.⁴⁰

La limpieza debe ser de superficie a profundidad, retirando lo ya desvitalizado: piel (evitar ser generosos), músculo (potencial caldo de cultivo anaerobio), tendones sin paratendón y fragmentos óseos sin conexión a tejidos blandos (futuro secuestro). El afán de preservar un miembro no debe limitarla,⁴² menos aún si afectara el brazo o muslo, ya que granulan rápidamente.³⁷

De ser imperiosa la amputación, ésta debe ser abierta.⁴²

El lavado debe ser abundante (mínimo 10 litros de suero fisiológico) que arrastre los detritus, fragmentos óseos propios y/o extraños, restos de calzado, tela, plástico, barro, hojas, pasto inicialmente inaccesible, sobretodo en músculo.^{43,44} En lo posible, ser conservador con vasos, nervios y cartílago.⁴⁰

Todas las heridas deben dejarse abiertas para sutura primaria tardía, de 3 a 5 días, de no haber infección.³⁷

A pesar de lo descrito, hay autores que no encontraron diferencias entre una limpieza quirúrgica antes de las seis horas con otra entre las seis y las 24 horas; y entre una cobertura antes de los tres días con las realizadas pasado los tres días.

Reconstrucción

Al descubrir una lesión por arma de fuego, se debe de fijar esa primera imagen, la cual nos encausará en nuestro plan a seguir, ya que la reconstrucción se bosqueja desde el contacto inicial, a pesar de que esta pudiera tomar meses de cirugías en completarse (que idealmente debiera ser entre los 5-7 días de la lesión) con variación de dicha planificación inicial.⁴⁵

Tratamos lesiones y no las armas o proyectiles; pero tener información sobre ello, nos ayuda a visualizar las estructuras lesionadas. Si no hay posibilidad de recuperación completa, hay que priorizar; es mejor tener un par de tejidos funcionales que muchos que funcionan mal.³

Se presenta un orden de reconstrucción; cada paso en la secuencia depende de la finalización con éxito de los pasos anteriores.

Alineación y estabilización de las fracturas, provisional o definitiva.

Exploración y reparación vascular, ya que una perfusión inadecuada predispone a la infección y perjudicará la cicatrización.

Exploración nervios periféricos, en heridas por proyectil de alta velocidad y luego una posterior reconstrucción mediante la reparación o injerto nervioso.⁴⁴

Retiro de fragmentos en articulaciones, a fin de evitar sepsis articular, condrolisis, limitación crónica e invalidez.⁴⁴

Restaurar la función de tendones, mediante la tenolisis, reparación, injertos o transferencia de tendón. Es importante que la amplitud del movimiento pasivo de las articulaciones cruzadas por un tendón sea maximizada antes que se reconstruya el tendón.

Obtener una buena cobertura de tejidos blandos, que puede requerir injerto de piel, colgajo local o libre. El retraso en el cierre primario está indicado para las heridas contaminadas. Sin una adecuada circulación y cobertura de tejidos blandos, la reparación de las estructuras subyacentes es inútil. Incluso si se curan, será con excesivas cicatrices y adherencias.

Las cirugías se planifican, pueden ser secuenciales o en el caso de la reimplantación (combinación de todos los pasos en una sola operación).

Una vez que los déficits son identificados y priorizados, los pasos a seguir se combinan en la medida de lo posible. Por ejemplo, la osteotomía para la consolidación viciosa no debe hacerse al mismo tiempo con la tenolisis, porque el primero requiere inmovilización y la segunda requiere la movilización del sistema. Cada etapa debe ser diferida hasta que los tejidos sean suaves, el edema se resuelva y las articulaciones se flexibilicen. Se insiste en la exigencia de favorecer aún más la cirugía conservadora cumpliendo con los requisitos para cada tipo de tejido lesionado, hasta lograr un lecho limpio, ya se trate de tejido epitelial, celular subcutáneo, aponeurótico, muscular, vascular u óseo.

Cierre primario: (primera intención) es el cierre de herida en la que sus bordes pueden aproximarse directamente. Lo típico es una herida quirúrgica, que mantiene la aproximación mientras experimenta las etapas curativas de la inflamación y fibroplasia temprana.⁴⁶

Cierre primario diferido: Los bordes de la herida son aproximados varios días después del traumatismo, una vez solventado el riesgo de infección de la herida. Después de tres o cuatro días las células fagocíticas ya han entrado en la herida y la angiogénesis ha comenzado. Las células inflamatorias destruyen las bacterias contaminantes. El metabolismo del colágeno no se altera y la fuerza tensional que se obtiene es la misma que mediante el cierre primario.⁴⁷

Cierre secundario: Es el producido por contracción y epitelización. La herida disminuye de tamaño por la contracción producida por los miofibroblastos. Estas células aparecen al tercer día, aumentan su número hasta los 20 días siguientes y desaparecen cuando la contracción se completa.⁴⁸

Injerto de piel: Es aquel tejido separado en su totalidad del lecho que lo nutría y es transferido a un nuevo lecho al que deberá incorporarse.

Injerto nervioso: Reparación mediante la toma de un nervio dador (sural) el cual a modo de puente se une a otro nervio traumatizado (receptor) tanto en su cabo proximal como distal a fin de poder recuperar su función.³⁶

Colgajo: Es el tejido el cual es desplazado para cubrir un defecto con tejidos expuestos (hueso) mediante un pedículo arteriovenoso.

Colgajo Libre: Es el bloque de los tejidos requeridos (piel, grasa, fascia, músculo y/o hueso) que mediante anastomosis microquirúrgica se conecta al lecho de un defecto complejo (hipoperfundido, contaminado, tejidos expuestos) y lo nutre con su flujo sanguíneo.⁴⁴

Colgajo de perforantes: aquel con aporte sanguíneo a través de vasos que perforan la fascia (atravesan músculo y otros tejidos profundos) e irrigan la piel.

Angiosoma: Unidad tridimensional de tejido, nutrida por una arteria fuente conocida.

Perforosoma: Unidad de tejido nutrida por cada perforante.

La comprensión de éstos tres últimos términos nos permite inferir un pronóstico del segmento afectado (reconstrucción, salvataje, amputación) y de su

funcionalidad (punto cardinal para un plan quirúrgico). Hasta ahora es el último peldaño en la escala de reparación.⁴⁹

1.3 Definición de términos básicos

Evolución: cambio o progreso gradual de algo específico.

Telemedicina: Solución de situaciones clínico quirúrgicas, maximizando los recursos disponibles en tiempo real, apoyados en tecnologías de la información.

Paciente inestable: es aquel ingresado directamente a la UCI-P o cirugía.

Región afectada: segmento corporal lesionado por el PAF.

Lecho cruento: aspecto y calidad de la superficie del área impactado por PAF.

Tejidos comprometidos: los tejidos lesionados por el PAF.

Plan de trabajo inicial: bosquejo de cobertura, conducta a seguir.

Intercurrencias: eventos o hallazgos que pueden complicar la evolución local del lecho cruento, e incluso el estado general del paciente.

Manejo de las interurrencias: Estabilización del paciente y/o mejora del lecho.

Limpieza quirúrgica seriada: La realizada en más de cuatro (04) oportunidades.

Politransfundido: paciente que recibe cuatro o más paquetes globulares a fin de estar apto para programación en SOP.

Riesgo de pérdida de extremidad: Segmento con gran compromiso y daño en todos sus planos tisulares.

Conducta seguida: Cirugía realizada para cierre de defecto.

Complicaciones pos cobertura: las ocurridas luego del cierre de defecto.

CAPÍTULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES

2.1 Formulación de la hipótesis

La presente investigación, por su tipo y diseño de estudio, no incluye hipótesis.

2.2 Variables y su operacionalización

Variable	Definición	Tipo por su naturaleza	Indicador	Escala de medición	Categorías	Medio de verificación
Tiempo Enfermedad	Tiempo del impacto por PAF hasta ingreso shock trauma.	Cuantitativa	Días	Ordinal	< 24 hrs = > 24 hrs	Historia clínica
Estado General	Evaluación del estado general de salud de una persona.	Cualitativa		Nominal	Buen estado general: fuera de peligro. Regular estado general: observación. Mal estado general: crítico.	Historia clínica
Calidad del lecho	Valoración de la herida	Cualitativa		Nominal	Vital Desvitalizado Necrótico	Historia clínica
Región afecta	Región anatómica lesionada	Cualitativa		Nominal	Proximal: Hombro, axila, brazo Medial: Antebrazo Distal: Mano, dedos	Historia clínica

Tejidos comprometidos	Tejidos lesionados por impacto por PAF	Cualitativa		Nominal	Musculotendinoso Nervioso Vascular Óseo	Historia clínica
Plan de trabajo inicial	Actitud quirúrgica a priori	Cualitativa		Nominal	Cierre por segunda intención Reconstrucción: Injerto, colgajo, colgajo libre Amputación	Historia clínica
Intercurrencias	Contingencias que complican al lecho cruento y/o al estado general	Cualitativa		Nominal	Locales Sistémicas	Historia clínica
Manejo de interurrencias	Indicaciones para lograr un paciente y/o lecho en condiciones	Cualitativa		Nominal	Manejo quirúrgico Manejo médico	Historia clínica
Tiempo cobertura definitiva	Tiempo hospitalizado hasta cirugía final	Cuantitativa	D í a s	Ordinal	<= 7 días 8 a 30 días >30 días	Historia clínica
Ejecución plan de trabajo	Consecución de lo planificado	Cualitativa		Nominal	Se cumplió No se cumplió	Historia clínica
Complicaciones pos cobertura	Ocurrencias locales que afectan la cobertura final	Cualitativa		Nominal	Sí No	Historia clínica

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1 Diseño metodológico

El nuestro es un estudio de tipo descriptivo, observacional, retrospectivo y prospectivo. Con un diseño longitudinal.

Realizado en el período de enero 2007 a diciembre 2016, en soldados con heridas de guerra por proyectil de arma de fuego (PAF) en miembro superior, quienes fueron evacuados e ingresados a la Unidad de Trauma Shock del Hospital Militar Central donde son evaluados por cirujanos vasculares, neurocirujanos, traumatólogos y cirujanos plásticos. El cirujano plástico bosqueja un plan de cobertura de partes blandas, el cual se plasmará solo cuando se den las condiciones locales y sistémicas.

3.2 Diseño muestral

Población: pacientes evacuados con heridas por PAF en miembro superior, evaluados por Cirugía Plástica a su ingreso a la Unidad de Trauma Shock del HMC, entre enero de 2007 a diciembre de 2016.

Muestra: población muestral consecutiva, no probabilística, que comprendió a 44 pacientes varones heridos por impacto de PAF en miembro superior, en acción de armas; a quienes luego de evaluados se les bosquejó in situ una factible cobertura de las partes blandas expuestas y fueron seguidos hasta 3 meses posteriores a la cobertura final.

Criterios de selección

Criterios de inclusión

Impacto por proyectil de arma de fuego (PAF).

Heridas en miembro superior.

Militares evacuados de zona de operaciones.

Firma del consentimiento informado.

Criterios de exclusión

Lesión ocurrida fuera del acto de servicio.

Heridas por PAF que no comprometen el miembro superior.

3.3 Procedimientos de recolección de datos

El presente estudio observó y registró los datos desde el ingreso hasta el control posterior al alta de los pacientes, estuvieran o no hospitalizados en el Servicio de Cirugía Plástica, lo cual le otorga objetividad, validez y confiabilidad al estudio.

Se confeccionó una ficha de recolección de datos (anexo 1).

3.4 Procesamiento y análisis de los datos

Los resultados obtenidos en la ficha de recolección de datos, se trabajaron, presentaron y graficaron con el programa SPSS 16 y Microsoft Excel 2017.

Los datos epidemiológicos con sus tablas de frecuencias absolutas y porcentajes; así como de la media y la desviación estándar, no se muestran en éste trabajo.

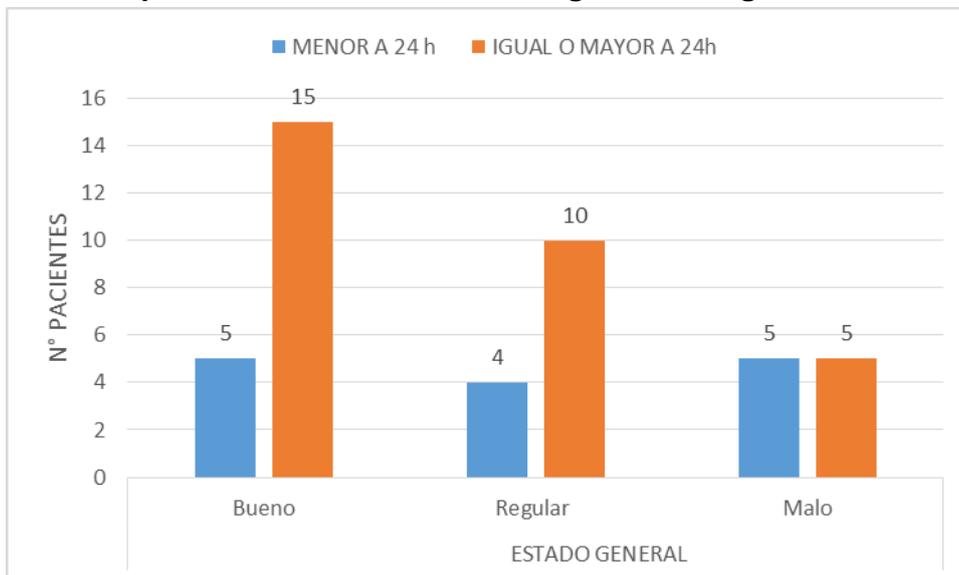
3.5 Aspectos éticos

Se cumplió con los principios de autonomía, beneficencia, justicia y la no maleficencia.

Los pacientes incluidos en este estudio fueron informados en forma amplia y suficiente de lo relevante de nuestra motivación y objetivos, con el compromiso de aseverar su total confidencialidad al firmar el consentimiento informado.

CAPÍTULO IV: RESULTADOS

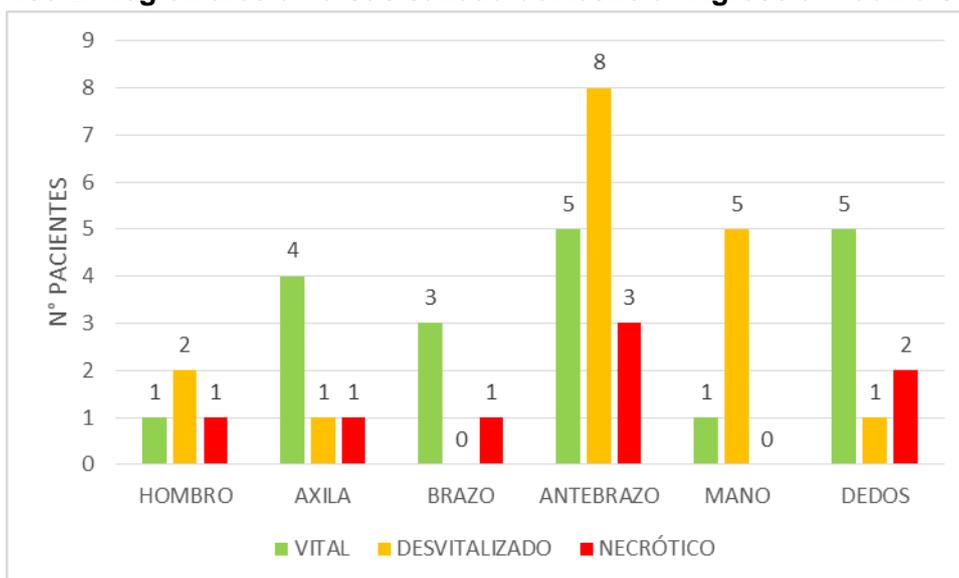
Gráfico 1. Tiempo enfermedad versus estado general al ingreso a Trauma shock



El 31,82% de los evacuados llegó antes de las 24 horas del impacto por FAF y un 68,18% llegó pasadas las 24 horas.

El 45,45% ingresó en buen estado general, un 31,82% en regular estado general y un 22,73% en mal estado general (e ingresa a UCI-P).

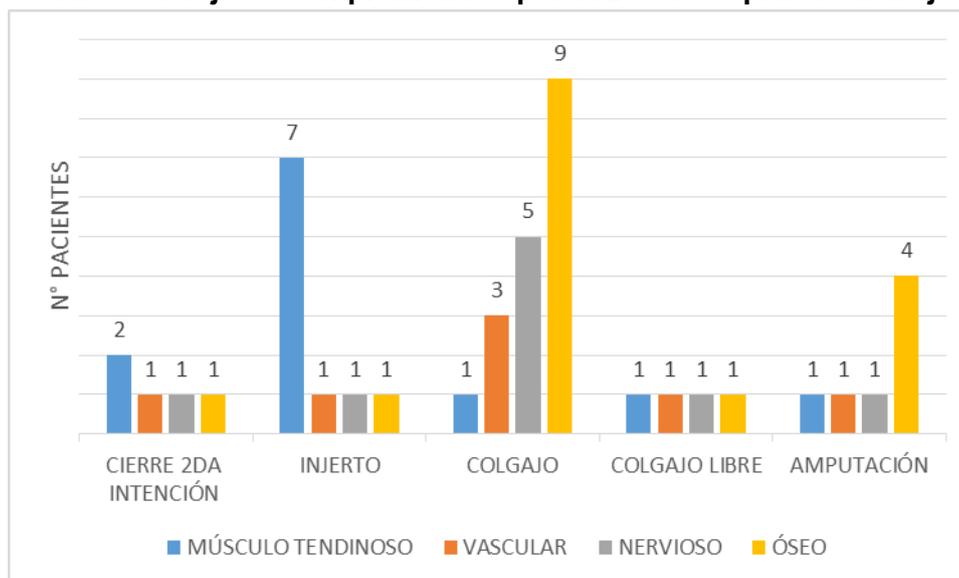
Gráfico 2. Región afecta versus calidad del lecho al ingreso a Trauma shock



El 36,36% de los pacientes presentó compromiso del antebrazo.

El lecho rescatable estuvo presente en el 81,81% de los pacientes.

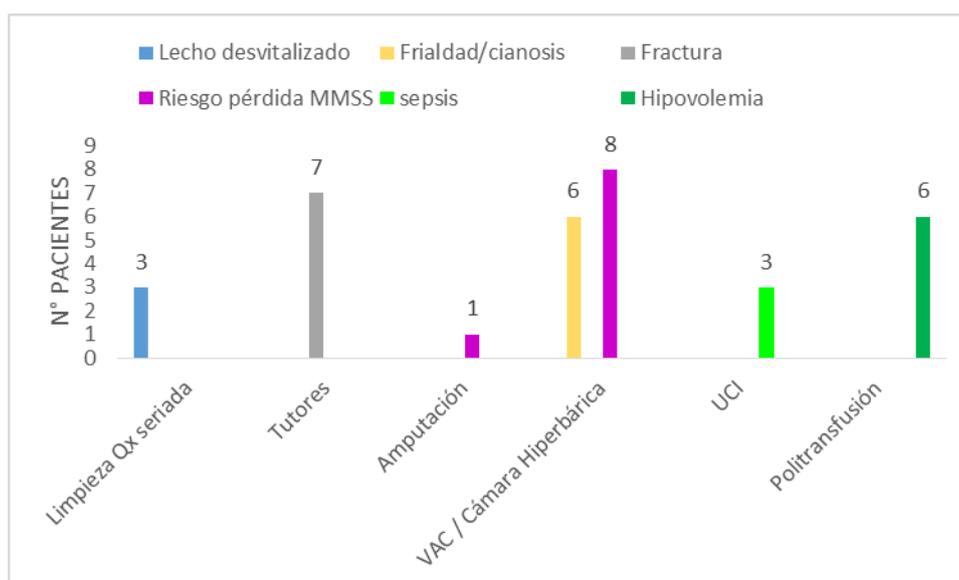
Gráfico 3. Tejidos comprometidos por PAF versus plan de trabajo



En el 100% de los pacientes fue tomada la fascia profunda, por lo que requirieron limpieza quirúrgica diagnóstica, se corroboró exposición ósea en el 36,36%.

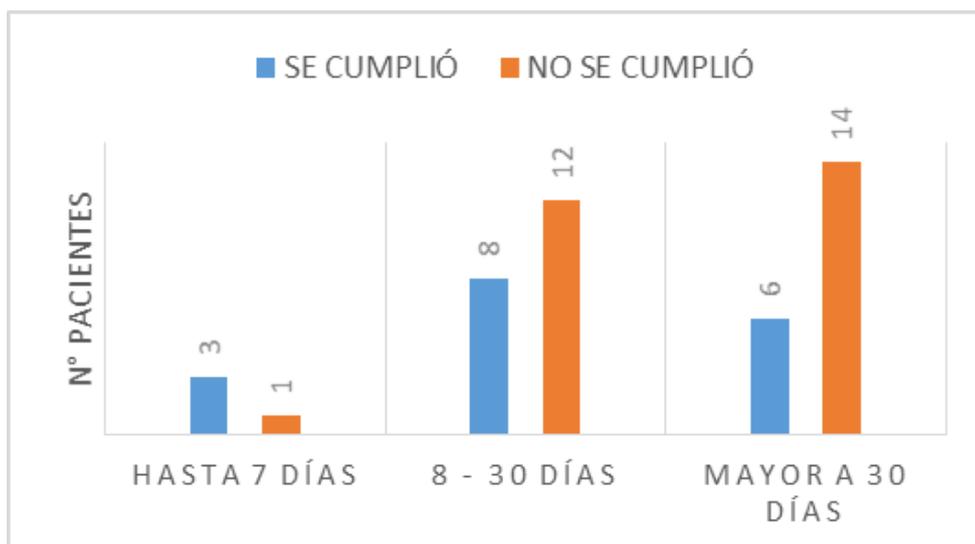
En el 72,73% de pacientes se bosquejó cirugía reconstructiva y en un 15,91% de pacientes se planteó amputación como plan quirúrgico inicial.

Gráfico 4. Intercurrencias y su manejo



El 100% de pacientes presentó intercurrencias. El 77,27% requirió manejo adicional, siendo un 32,35% de necesidad quirúrgica y un 41,18% tributario de cámara hiperbárica y/o equipo VAC. Se realizó una amputación no prevista en el plan de trabajo.

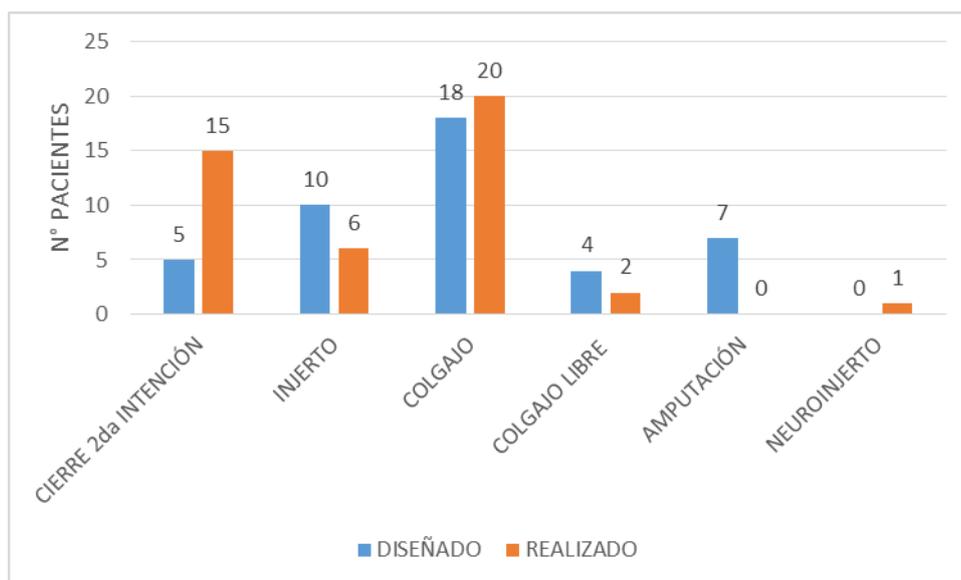
Gráfico 5. Tiempo de cobertura definitiva versus cumplimiento del plan de trabajo



En el 90,90% de los pacientes, la cobertura definitiva se concretó más allá de la primera semana de hospitalización.

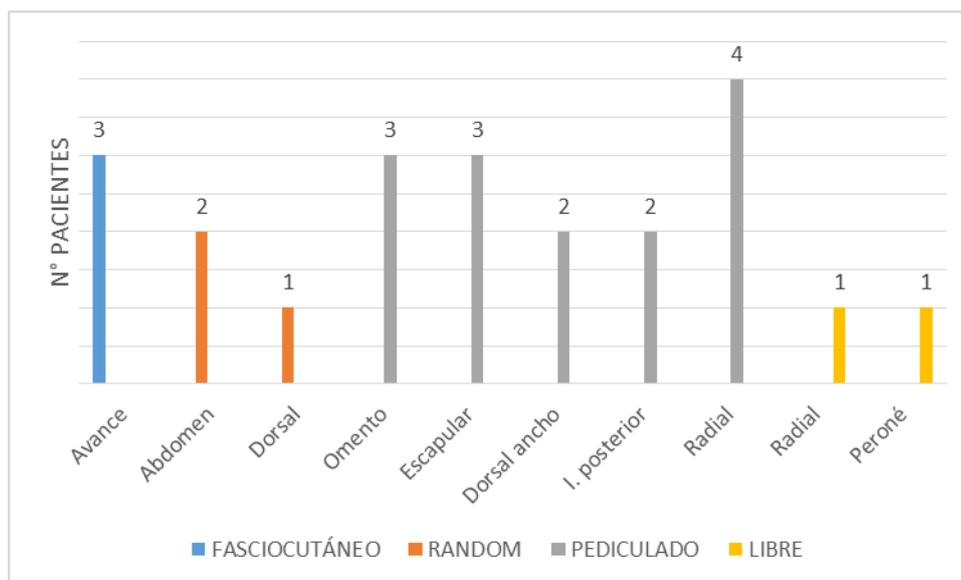
El plan de trabajo se cumplió en el 38,64% de los pacientes.

Gráfico 6. Plan de trabajo versus cobertura



Las amputaciones planificadas, no se cumplieron. El cierre por 2da intención triplicó lo planificado. Se realizó transferencia nerviosa durante la exploración en SOP.

Gráfico 7. Colgajos



El colgajo más movilizado fue el radial en un 22,73% tanto pediculado como libre. Los colgajos pediculados con un 63,64% fueron los colgajos más frecuentes. Los colgajos libres fueron el 9,10%.

Tabla 1. Complicaciones pos cobertura versus su manejo

COMPLICACIONES		MANEJO
Seroma	09	Punción
Hematoma	03	Revisión hemostasia
Congestión	06	Calor local
Dehiscencia	02	Curaciones
Infección	08	Irrigación continua
Necrosis parcial	05	Hiperbárica
Pérdida total	02	Remodelación

El 81,82% de pacientes presentó complicaciones pos cobertura, de las cuales el 5,55% requirió manejo quirúrgico en sala de operaciones.

CAPÍTULO V: DISCUSIÓN

El presente estudio se desarrolla con 44 pacientes evacuados de la zona de operaciones e ingresados a la Unidad de Trauma Shock del Hospital Militar Central desde enero 2007 a diciembre de 2016; todos ellos fueron heridos por proyectil de armas de fuego (PAF) en el miembro superior.

El tiempo de enfermedad, es decir el tiempo de evacuación, en el 68,18% de casos es mayor a 24 horas, pese a ser por vía aérea y dentro del territorio nacional. Esto nos pone muy lejos del ideal de una evacuación aérea oportuna que permitiría preservar una extremidad, no mayor de 2 horas según Gerhardt,⁴¹ e incluso hasta 12 horas según Cicvarić.¹²

El 22,73% de evacuados llega en mal estado general, siendo ingresados a la UCI Polivalente, lo cual incide en no poder disponer del paciente sino hasta que la UCI-P de pase. Cristiani³ reporta ingresos a Medicina Crítica del 56% y Sotelo-Cruz⁷ de un 13,7%.

El segmento más afectado es el medial (antebrazo) con 36,36%, lo cual concuerda con el estudio urbano de Cristiani,³ quien reporta lesiones en un 50% en la mano y un 31,3% en el antebrazo; no así con Palacio-Villegas,⁵⁰ quien reporta un 10% (también en el ámbito urbano).

El lecho cruento recuperable, es aquel calificado como vital en el 43,18% de casos y como desvitalizado en el 38,64% de los casos, lo que define nuestro margen de acción; coincidiendo con Goorah⁶, Bellamy⁸ y Cirvaric¹², quienes por carecer de los datos *in situ* de la zona de operaciones, le dan capital importancia a visualizar sus características (balística terminal). En cambio, los estudios de Mendez²³ y Rodríguez²⁴ sí cuentan con datos de balística interna y externa, los cuales permiten distinguir si se trata del orificio de salida del proyectil o de uno o más proyectiles secundarios o si estamos ante una lesión de trayecto tangencial.

El plan de trabajo se bosqueja al ingreso a Trauma Shock valorando el probable progreso de la herida y de la extremidad comprometida. En el 100% de los casos, los PAF comprometieron los tejidos hasta alcanzar la fascia profunda, por lo que se realiza limpieza quirúrgica diagnóstica. Encontrándose exposición ósea en el 36,36% de los pacientes, Navarro² reporta en primer lugar el compromiso óseo, seguido del vascular y el nervioso; Sotelo-Cruz⁷ observó tanto fracturas como laceraciones musculares en un 20,6%. Al 72,73% de los pacientes se le bosqueja cirugía reconstructiva como plan quirúrgico inicial. Gay⁵¹ predilecta el colgajo libre de dorsal ancho y/o colgajo radial pediculado. En un 15,91% de pacientes se proyecta la amputación como plan de trabajo.

Ya hospitalizados, el 100% de casos presentó intercurrentias (locales o sistémicas) por lo que un 77,27% de ellos merecieron un manejo más fino y cercano.

Un 32,35% fue de necesidad quirúrgica, aún a riesgo de desvitalizar el lecho e incluso, comprometer la viabilidad de la extremidad como lo describen Behrens⁴³ y Baptista⁵² ya que las características locales de la lesión pueden variar radicalmente, si se requiriera de exploración o intervención vascular y/o traumatológica. Se procedió a una amputación no prevista como parte del plan de trabajo.

Otro 41,18%, en riesgo por una pobre respuesta local y/o una extremidad muy dañada, responden favorablemente a la cámara hiperbárica y/o equipo VAC, este último de uso precoz en heridas de guerra contaminadas con muy buenos resultados, según reportan Fang,¹⁴ Machen,¹⁶ Leininger,¹⁷ y Pirela-Cruz.⁵³

En cuanto al tiempo de cobertura definitiva, nos alejamos en mucho del patrón, Ya que se concretó más allá de la primera semana de hospitalización en el 90,90% de los pacientes. Cristiani,³ reporta una media de 7,38 días y Sotelo-Cruz⁷ 6,5 días. El plan de trabajo inicial se cumplió en el 38,64% de los casos.

En lo referido al cumplimiento del plan de trabajo inicial, el número de cierres por segunda intención se triplicó y las amputaciones previstas no se llevaron a cabo, es decir se logró ser menos cruentos de lo esperado, al no movilizar o retirar tejidos lo cual favorece el progreso o evolución de la extremidad. Se realizó una transferencia tendinosa por fuera del plan de trabajo.

En el detalle de los colgajos realizados, los más frecuentes son los pediculados con un 63,64%. El colgajo radial fue el más movlizado con un 22,73% (pediculado o libre). Los colgajos libres fueron el 9,10% de los casos.

Las complicaciones pos cobertura se dieron en un 81,82%, de las cuales el 5,5% requirió reingresar a SOP para remodelación.

Es relevante nuestro estudio ya que permite mostrar nuestro día a día; y la posibilidad de confrontarlo con la casuística de los hospitales generales, receptores de heridas por PAF desatadas por la violencia urbana, la cual es cada vez más frecuente y avezada y por ende usuaria ya, de armamento de guerra.

CONCLUSIONES

Un tiempo de enfermedad o de evacuación mayor a 24 horas, así como el ingreso a la UCI-P en estado crítico, limitó el oportuno manejo y seguimiento del área lesionada.

El segmento más afectado fue el medial (antebrazo) con un lecho cruento recuperable del 81,25%, lo cual permite un amplio margen de acción quirúrgico (reconstrucción, amputación).

El manejo quirúrgico o conservador de las intercurrencias, permitió la cobertura definitiva, y pese a extenderse el tiempo hospitalario, el plan de trabajo inicial se cumplió en el 38,64% de los casos.

Se concretó cirugías menos cruentas a lo programado: sin amputaciones y con el cierre por segunda intención triplicado. Se realizó una transferencia tendinosa por fuera del plan de trabajo.

Se determinó que los colgajos más frecuentes fueron los pediculados con un 63,64%. El colgajo radial fue el más movilizado (pediculado o libre). Los colgajos libres fueron el 9,10% de los casos.

Pese a que las complicaciones pos cobertura se dieron en un 81,82%, se determinó que solo el 5,5% requirió reingresar a SOP para remodelación.

RECOMENDACIONES

A través de la Telemedicina (con una oportuna evacuación, y arribo en las mejores en condiciones de los heridos por PAF en miembro superior) optimizaremos la evolución o progreso del área lesionada:

- . Un pronto inicio del plan de trabajo diseñado.
- . Minimizar e incluso anticipar las potenciales interurrencias.
- . Instalación precoz de equipo a presión negativa (VAC), más aún en los casos con aparente extremidad en riesgo (nula opción quirúrgica) o con mala evolución (pobre respuesta).
- . Acortar los tiempos hospitalarios para cobertura final.
- . Lograr la cobertura final con la menor movilización de tejidos y la consiguiente reducción de complicaciones posquirúrgicas y/o convalecencia.

FUENTES DE INFORMACIÓN

1. NAEMT National Association of Emerge Edición Militar PHTLS. Soporte vital básico y avanzado en el trauma pre hospitalario [Internet]. Madrid: Elsevier; 2010. Extraído el 4 de marzo del 2017 27p.
Disponible en: isbn 84808654.58, 9788480865456
2. Navarro R. Bajas por arma de fuego y explosivos. Experiencia del Hospital Militar Español desplegado en Herat (Afganistan) 2005-2008 [Tesis Doctoral Internet]. [Madrid]: Universidad Autónoma de Madrid; 2009. Extraído el 7 de febrero de 2017. 185p.
Disponible en: https://repositorio.uam.es/bitstream/handle/10486/4092/28096_navarro_suay_ricardo.pdf?sequence=1
3. Cristiani G. Lesiones causadas por proyectil de arma de fuego. Estudio epidemiológico en el Hospital Sharp de Mazatlán, Sinaloa Acta Ortopédica Mexicana [Internet] 2004. Extraído el 14 de junio de 2017; Marzo-Abril 18(2): 37-40. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/ortope/or-2004/or042b.pdf>
4. Caruso R, Jara D, Swan K. Gunshot wound: bullet caliber is increasing. J Trauma [Internet] 1999. Extraído el 3 de octubre de 2017; 46 (3): 462-465.
Disponible en: pmid: 100888525
5. Pons G. Particularidades de las amputaciones en los combatientes internacionalistas evacuados durante la «Operación Carlota». Revista Cubana Medicina Militar [Internet] 2009. Extraído el 17 de noviembre de 2017; 38(3-4)1-9. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0138-65572009000300001&lng=es
6. Goorah S Management of ballistic soft tissue injuries: a review IOSR Journal of Dental and Medical Sciences (IOSR-JDMS) Dental and Medical Sciences

(IOSR-JDMS) [Internet]. Jul - Aug.2013. Extraído el 22 de mayo de 2017
Volume 8, Issue 3: 28-35. Disponible en doi: 10.9790/0853-0832835

7. Sotelo-Cruz N, Cordero-Olivares: Heridas por proyectil de arma de fuego en niños y adolescentes. Cir Ciruj [Internet]. 2000. Extraído el 14 de junio de 2017; 68(5): 204-210. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/circir/cc-2000/cc005d.pdf>
8. Bellamy R. Textbook of military medicine: Warfare, weaponry, and the casualty The management of ballistic wounds of soft tissue. [Internet] Michigan: Walter Reed Army Institute of Research, Walter Reed Army Medical Center; 1991. Extraído el 30 de noviembre de 2017 pp. 163-220. Disponible en: <http://www.dtic.mil/dtic/tr/fulltext/u2/a278723.pdf>
9. Maitland L, Lawton G, Baden J, Cubison T, Rickard R, Kay A, et al. The Role of Military Plastic Surgeons in the Management of Modern Combat Trauma: Analysis of 645 Cases. Plastic & Reconstructive Surgery [Internet]. 2016 Extraído el 20 de mayo de 2017 Apr; 137 (4): 717e - 724e. Disponible en: doi: 10.1097 / PRS.0000000000002020
10. Valerio I, Sabino J, Shane T, Tintle S, Fleming M, Shashikant M, et al. Multiple Limbs Salvaged Using Tissue Transfers in the Same Casualty: A Cohort Comparison Study Chronicling a Decade of War-Injured Patients. Plastic & Reconstructive Surgery [Internet] 2014. Extraído el 12 de mayo de 2017; 134(2):333-338. Disponible en doi: 10.1097/PRS.0000000000000363
11. Valerio I, Sabino J, Bevevino A, Tintle SM, Fleming M, Kumar A. Sequential free tissue transfers for simultaneous upper and lower limb salvage. Microsurgery [Internet] 2013. Extraído el 10 de Julio de 2017]; 33(6):447-53. Disponible en: doi: 10.1002/micr.22145
12. Cicvarić T, Uravic M, Stalekar H, Sustic A, Protic A, Tadin T. Treatment of war injuries of the upper extremity during war in south-western. Acta chirurgica

croatica War injuries of the upper extremity. Acta Chirurg [Internet] 2011. Extraído el 29 de octubre de 2016] 8: 43-52. Disponible en: www.acc.hkd.com.hr/.../War%20Injuries%20of%20the%20Upper

13. Khouri J, Egeland B, Daily S, Harake M, Kwon S, Neligan P, et al. The keystone island flap: use in large defects of the trunk and extremities in soft-tissue reconstruction. Plastic Reconstructive Surgery [Internet] 2011. Extraído el 22 de abril de 2017; Mar 127(3):1212-1221. Disponible en: doi: 10.1097/PRS.0b013e318205f36f
14. Fang R, Dorlac W, Flaherty S, Tuman C, Cain S, Popey T, et al Feasibility of negative pressure wound therapy during intercontinental aeromedical evacuation of combat casualties. Journal Trauma [Internet] 2010. Extraído el 2 de junio de 2016; Jul 69 Suppl 1: S140-145. Disponible en: doi: 10.1097/TA.0b013e3181e452a2
15. Kumar A, Grewal N, Chung T, Bradley J. Lessons from the Modern Battlefield: Successful Upper Extremity Injury Reconstruction in the Subacute Period Journal of Trauma-Injury Infection & Critical Care [Internet] 2009. Extraído el 2 de junio de 2016; Volume 67 - Issue 4: 752-757. Disponible en: doi: 10.1097/TA.0b013e3181808115
16. Machen S. Management of traumatic war wounds using vacuum-assisted closure dressings in an austere environment. US Army Med Dep J. [Internet] 2007. Extraído el 5 de abril de 2016; Jan-Mar:17-23. Disponible en: pmid: 20084702
17. Leininger B, Rasmussen T, Smith D, Jenkins D, Coppola C. Experience With Wound VAC and Delayed Primary Closure of Contaminated Soft Tissue Injuries in Iraq the Journal of Trauma Injury, Infection, and Critical Care [Internet] 2006. Extraído el 7 de mayo de 2016; 61:1207–1211. Disponible en: doi: 10.1097/01.ta.0000241150.15342.da
18. Giannou C. Ward Surgery Working with limited resources in armed conflict and

other situations of violence. [Internet] Geneva: ICRC; 2010 Extraído el 3 de marzo de 2017 pp.108-109 Disponible en:
<https://www.icrc.org/eng/assets/files/other/icrc-002-0973.pdf>

19. Santucci R, Chang Y. Ballistics for physicians: myths about wound ballistics and gunshot injuries. J Urol [Internet] 2004. Extraído el 23 de agosto de 2017; 171 (4): 1408-1414. Disponible en: doi: 10.1097/01.ju.0000103691.68995.04
20. Manual de medicina y cirugía. Asturias: 9na edición. [Internet] Asturias: CTO editorial España; 2014. Extraído el 11 de abril de 2017. 2273 p. Disponible en: booksmedicos.org/manual-cto-de-medicina-y-cirugia-9a-edicion/
21. Moore K. Anatomía con orientación clínica. 5ta edición Buenos Aires: Panamericana; 2008 p. 525
22. Tank P. Grant's Dissector. 13va Edición. Philadelphia: LIPPINCOTT WILLIAMS & WILKINS EEUU 2012; p 15
23. Mendez J. Traumatismos mecánicos. Duran Sacristán H., Tratado de patología y clínica quirúrgica. 2da edición. Madrid: Interamericana; 1992. p. 75-82.
24. Rodríguez J. El politraumatizado. 1ra edición. Madrid: Ramón Areces; 2008. p. 755-769.
25. Jenkins D. The effects of bullets. En Mahoney P, Ryan J, Brooks A, Schwab C, editors. Ryan's Ballistic Trauma. [Internet] Philadelphia: Springer, 2004. p. 37-39. Disponible en: doi: <https://doi.org/10.1007/978-1-84882-124-8>
26. Swan KG, Swan RC, Levine MG, Rocko JM. The U.S. M-16 rifle versus the

- Russian AK-47rifle. A comparison of terminal ballistics. Am Surg [Internet]. 1983. Extraído: el 30 de marzo de 2017; 49(9): 472-6. Disponible en: pmid: 6625357
27. Pera C. El cuerpo herido un diccionario filosófico de la cirugía. [Internet]. Barcelona: Edicions Universtat de Barcelona Massen; 1998. Extraído el 17 de abril de 2017 39-43p. Disponible en:
<http://www.socamfyc.org/gaceta/?q=node/71>
28. Manzano-Trovamala J, Guerrero M, Arcuate F. Balística: Balística de efectos o balística de las heridas. Cirujano General [Internet] 2001. Extraído el 15 de 23 de junio de 2018; Vol. 23 Núm 4: 266-272. Disponible en:
<http://www.medigraphic.com/pdfs/cirgen/cg-2001/cg014i.pdf>
29. Bellamy R. Textbook of military medicine: Warfare, weaponry, and the casualty. The physics and biophysics of wound ballistics [Internet]. Michigan: Walter Reed Army Institute of Research, Walter Reed Army Medical Center; 1991. Extraído el 30 de noviembre de 2017; p.119-138. Disponible en:
<http://www.dtic.mil/dtic/tr/fulltext/u2/a278723.pdf>
30. Adar R. Arterial combat injuries of the upper extremity. J Trauma [Internet]. 1980. Extraído: el 11 de Julio de 2017; 20(4):297-302. Disponible en: pmid: 7365834
31. Moye - Elizalde G, Vera-Díaz O. Trauma vascular por proyectil de arma de fuego. Ortho-tips [Internet]. 2011. Extraído el 14 de junio de 2018; Jul.-Dic Vol 7, Números 3-4: 162-169. Disponible en
www.medigraphic.com/pdfs/orthotips/ot-2011/ot113-4g.pdf
32. Wrightson W. VADEMECUM Current Concepts in General Surgery: A Resident Review. [Internet] Georgetown: Landes Bioscience; 2006. Extraído el 4 de octubre del 2017. 183-184p. Disponible en: <http://dl4a.org/uploads/>

pdf/Current%20Concepts%20in%20General%20Surgery.pdf

33. Borrero J. Fasciotomía. Trauma penetrante en las extremidades. En: Beney C, Guilbert J. Guía para el manejo médico-quirúrgico de heridos en situación de conflicto armado. [Internet]. Bogotá: CICR; 2011. p.351. Extraído el 16 de junio de 2018. Disponible en:
www.fcomci.com/sites/default/files/GUIA%20PARA%20EL%20MANEJO.pdf
34. Walker ML. Principles of management of shotgun wounds. Surg Gynecol Obstet [Internet].1990. Extraído el 31 de Julio de 2017; 170(2):97-105. Disponible en: pmid: 2405527
35. Wilson W. Trauma critical care. [Internet] Boca Ratón: Informa healthcare usa, inc; 2007. Extraído el 15 de marzo de 2017. p.1253. Disponible en:
<https://www.crcpress.com/Trauma-Critical-Care/Wilson.../978082...>
36. Robla-Costales J, Socolovsky M, Di Masi G, Domitrovic L, Campero A, Fernández-Fernández J. et al. Técnicas de reconstrucción nerviosa en cirugía del plexo braquial traumatizado (Parte 1): Transferencias nerviosas extraplexuales. Neurocirugía [Internet]. 2011 Dic [citado 2018 Ago 21]; 22(6): 507-520. Disponible en:
[http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1130-14732011000600004&lng=es.](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1130-14732011000600004&lng=es)
37. Bolaños J, Borrero J. Trauma penetrante en las extremidades. En: Beney C, Guilbert J. Guía para el manejo médico-quirúrgico de heridos en situación de conflicto armado. [Internet]. Bogotá: CICR; 2011. p. 345-380. Extraído el 16 de junio de 2018. Disponible en:
www.fcomci.com/sites/default/files/GUIA%20PARA%20EL%20MANEJO.pdf
38. Fodor L. Tissue Coverage After War Trauma. En: Bearbeitet von Alexander Lerner, Michael Soudry. Armed Conflict Injuries to the Extremities [Internet]

- Springer. 2011. p. 195-214. Disponible en: http://www.beck-shop.de/fachbuch/inhaltsverzeichnis/9783642161544_TOC_001.pdf
39. Ferraina P. Cirugía de Michans. 5ta edición. Buenos Aires: Editorial El Ateneo; 2002. p. 233-234
40. Soudry M. Tissue debridement. En: Bearbeitet von Alexander Lerner, Michael Soudry. Armed Conflict Injuries to the Extremities. [Internet] Springer. 2011. 115-132p. Disponible en: http://www.beck-shop.de/fachbuch/inhaltsverzeichnis/9783642161544_TOC_001.pdf
41. Gerhardt R. Fundamentals of Combat Casualty Care: Lessons Learned from OEF and OIF, Edition 1. [Internet] Washington: Borden Institute, US Army Medical Department, 2012. p. 103-107. Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/274251866>
42. Borrero J, Laruelle M. Contaminación por armas: heridas por artefactos explosivos y minas antipersonal. En: Beney C, Guilbert J. Guía para el manejo médico-quirúrgico de heridos en situación de conflicto armado. [Internet]. Bogotá: CICR; 2011. p. 341-342. Extraído el 16 de junio de 2018. Disponible: www.fcomci.com/sites/default/files/GUIA%20PARA%20EL%20MANEJO.pdf
43. Behrens Fracturas con lesiones de tejidos blandos. Buenos Aires: Ed. Panamericana 1999 pp103-119.
44. Coiffman F. Cirugía Plástica, Reconstructiva y Estética 3ra Edición Bogotá AMOLCA. 2008. p. 3973
45. Thorne Ch. Grabb & Smith's Plastic Surgery. 7ma edición Philadelphia LIPPINCOTT WILLIAMS & WILKINS 2007. 738 p.
Disponible en: isbn: 978-1-4511-0955-9
46. Kirk R. Técnicas Quirúrgicas Básicas. 5ta edición. [Internet] Madrid: Elsevier. 2003. Extraído el 10 de noviembre de 2017. p 107-113

Disponible en: isbn: 84-8174-685-1

47. Anatomía. En Sociedad Española de Cirugía Plástica, Reparadora y Estética. Manual SECPRE. Madrid. p 9-10
48. Andrades P. Cirugía Plástica Esencial. 1ra edición. Santiago de Chile: Universidad de Chile. 2005; p. 22-23
49. Wei F. Colgajos en Cirugía Plástica. 1ra ed. Barcelona: Elsevier 2011; p. 3-9
50. Palacio-Villegas Heridas por arma de fuego en miembro superior Orthoptips [Internet]. 2011 Extraído: el 5 de abril de 2017; Volumen 7, Números 3-4 Jul.-Dic: 142. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?idarticulo=32894>
51. Gay A. Cirugía de las pérdidas de sustancia cutánea del miembro superior (excepto los dedos) Cirugía Plástica Reparadora [Internet]. 2009 [Extraído: el 22 de junio de 2017]; Vol 17, Issue 4, p 1-15. Disponible en: doi: 10.1016/S1634-2143(09)56244-9
52. Baptista R. Heridas por proyectil de arma de fuego en tejidos blandos Trauma [Internet] 1999 Extraído el 17 de octubre de 2017; 2 (3) 65-72. Disponible en: www.medigraphic.com/pdfs/trauma/tm-2001/tm013h.pdf
53. Pirela-Cruz Management of large soft-tissue wounds with negative pressure therapy-lessons learned from the war zone. Journal of Hand Therapy [Internet]. 2008 [Extraído: el 18 de noviembre de 2017]; Volume 21, Issue 2, April-June: 196-203. Disponible en: doi: 10.1197/j.jht.2007.12.007

ANEXOS

Fecha: _____

I. Datos recopilados en la Unidad shock trauma

FILIACIÓN - ANAMNESIS

EDAD: ____ SEXO: M____F____ GRADO: ____

PROCEDENCIA:

PACIENTE ESTABLE: Sí____ NO____

PATOLOGÍAS CONCURRENTES: Sí____ NO____ Especificar: ____

TIEMPO DESDE IMPACTO PAF HASTA HOSPITALIZACIÓN:

menor a 24 horas ____ igual o mayor a 24horas ____

CARACTERÍSTICAS DE LA HERIDA

MIEMBRO SUPERIOR AFECTADO: IZQ____ DER____

ÁREA AFECTADA: MANO____ ANTEBRAZO____ BRAZO____
HOMBRO____ AXILA____

LECHO: SUCIO____ INFECTADO____ NECRÓTICO____

TEJIDOS DAÑADOS: PIEL____ TCSC____ FASCIA____ VASOS____

NERVIOS____ TENDÓN____ MÚSCULO____

HUESO____

PLAN TRABAJO INICIAL:

CIERRE POR SEGUNDA INTENCIÓN____ AMPUTACIÓN____

RECONSTRUCCIÓN ____[especificar]

II. Seguimiento

INTERCURRENCIAS

Sí__ NO__

Locales __ Sistémicas __ Especificar _____

Manejo: Quirúrgico __ Médico __ Especificar: _____

III. Cobertura de defectos

TIEMPO HOSPITALARIO HASTA COBERTURA DEFINITIVA:

menor o igual a 7 días __ de 8 a 30 días __ mayor de 30 días__

COMPLICACIONES: SEROMA__ HEMATOMA__ CONGESTIÓN__

DEHISCENCIA__ INFECCIÓN__

NECROSIS PARCIAL __ PÉRDIDA TOTAL__