



Revista de la Asociación Argentina de Ortopedia y Traumatología

ISSN: 1852-7434

publicaciones@aaot.org.ar

Asociación Argentina de Ortopedia y Traumatología
Argentina

Calderón Uribe, Oscar H.; Satizabal Azuero, Carlos
A.; Balceró, Ferney A. L.; Arcos Lucero, Darío S.

**Experiencia en el manejo del trauma de guerra con un enfoque de control
de daños en el hospital para pacientes con fracturas de fémur o tibia**

Revista de la Asociación Argentina de Ortopedia y Traumatología,
vol. 88, núm. 6, 2023, Noviembre-Diciembre, pp. 606-619

Asociación Argentina de Ortopedia y Traumatología
Argentina

DOI: <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2023.88.6.1705>

- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org



Experiencia en el manejo del trauma de guerra con un enfoque de control de daños en el hospital para pacientes con fracturas de fémur o tibia

Oscar H. Calderón Uribe, Carlos A. Satizabal Azuero, Ferney A. L. Balcerro, Darío S. Arcos Lucero

Servicio de Ortopedia y Traumatología, Hospital Militar Central, Nueva Granada, Bogotá, Colombia

RESUMEN

Introducción: El Hospital Militar Central cuenta con un grupo especial para la atención de pacientes con trauma de guerra que incluye una evaluación inicial y manejo urgente de las lesiones que amenacen la vida, mediante un enfoque de control de daños que busca preservar la vida del paciente, salvar la extremidad y conservar su función. **Materiales y Métodos:** Estudio observacional, descriptivo, transversal de pacientes de las fuerzas militares de Colombia, que sufrieron fracturas de fémur o tibia por trauma de guerra entre 2012 y 2020; y tratados mediante fijación externa en este Hospital. **Objetivos:** Describir las complicaciones del trauma de guerra tras un año de manejo de pacientes con fracturas de fémur o tibia utilizando un protocolo de control de daños en el Hospital Militar Central, centro de referencia para este tipo de trauma en el país. **Resultados:** Se realizó una revisión retrospectiva de pacientes con fracturas femorales o tibiales por traumas de guerra entre 2012 y 2020, manejados con un protocolo de control de daños. Se seleccionaron 72 soldados, el 96% de las fracturas eran abiertas, el 91% (66 casos) sufrió alguna complicación, como lesión nerviosa, lesión vascular, defecto de cobertura, infección, falta de consolidación. **Conclusiones:** El trauma de guerra continúa representando una de las etiologías de politraumatismo en pacientes jóvenes de nuestro país que, a su vez, sigue teniendo grandes implicaciones clínicas y económicas. Las lesiones óseas de las extremidades requieren un manejo por etapas basado en la fijación externa según los principios de control de daños.

Palabras clave: Trauma; control de daños; fractura; tibia; fémur.

Nivel de Evidencia: IV

Experience in Managing War Trauma with a Damage Control Approach in the Hospital for Patients with Femur or Tibia Fractures

ABSTRACT

Introduction: The Central Military Hospital of Bogotá, Colombia has a specialized team for treating war trauma patients. They conduct an initial assessment of patients and promptly manage potentially fatal injuries using a damage control approach that aims to save the patient's life, save the limb, and preserve its function. **Materials and Methods:** An observational, descriptive, cross-sectional study was conducted on patients from the Colombian armed forces who, between 2012 and 2020, had femur or tibia fractures as a result of war trauma; these patients were treated using external fixation by the orthopedics and traumatology service of the Central Military Hospital in Bogotá, Colombia. **Objectives:** To describe the complications associated with war trauma following a year of treatment for femur and/or tibia fractures under a damage control protocol at the Central Military Hospital, the nation's reference facility for this kind of trauma. **Results:** A retrospective review of war trauma patients between 2012 and 2020 with femoral or tibial fractures treated with DCO was performed. Fisher's Exact tests were used for comparisons. Seventy-two soldiers were selected, 96% of fractures were open, 91% (66 cases) had some type of complication such as nerve injury, vascular injury, coverage defect, infection, and nonunion. **Conclusions:** In our country, war trauma persists as one of the causes of polytrauma in young patients, which has significant clinical and financial implications. Bone injuries of severely affected extremities require staged management based on external fixation according to damage control principles.

Keywords: Trauma; damage control; fracture; tibia; femur.

Level of Evidence: IV

Recibido el 17-1-2023. Aceptado luego de la evaluación el 5-7-2023 • Dr. DARÍO S. ARCOS LUCERO • dariosan6@hotmail.com

 <https://orcid.org/0009-0008-5433-3974>

Cómo citar este artículo: Calderón Uribe OH, Satizabal Azuero CA, Balcerro FAL, Arcos Lucero DS. Experiencia en el manejo del trauma de guerra con un enfoque de control de daños en el hospital para pacientes con fracturas de fémur o tibia. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2023;88(6):606-619. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2023.88.6.1705>

INTRODUCCIÓN

La disputa entre partidos políticos durante el período de “La violencia”, la fallida reforma agraria y las acciones de algunos reductos que no entregaron sus armas luego de la amnistía otorgada por el General Gustavo Rojas Pinilla, fueron el caldo de cultivo para la creación de la guerrilla y de grupos paramilitares que procuraron mitigar sus acciones. Tal confrontación bélica, cuyas principales fuentes de financiación han sido el narcotráfico, la explotación minera ilegal, la extorsión, el secuestro y los homicidios selectivos, se ha prolongado por más de 50 años¹ y ha afectado a más de 9.099.358 personas mediante graves violaciones al Derecho Internacional Humanitario y a las normas internacionales de derechos humanos, principalmente, empleando conductas, como la desaparición forzada, el desplazamiento forzado y el homicidio.² En síntesis, se trata de un conflicto caracterizado por períodos de recrudecimiento que ha procurado sembrar el miedo en la población por medio de episodios de crueldad extrema, sevicia y tortura, sobre todo, en miembros de la fuerza pública.¹

En este contexto, si bien el Estado ha intentado recuperar el control territorial, sus acciones han sido frustradas por represalias contra la población y la fuerza pública, acudiendo al uso de armamento no convencional con un mayor potencial destructivo, como cilindros bomba, bombas incendiarias, bombas molotov, ollas llenas de gasolina, granadas de fragmentación, tanquetas artesanales, tatucos, minas antipersonales y vehículos bomba.^{1,3,4} Precisamente el uso de material bélico explica por qué Colombia ocupa el segundo lugar después de Afganistán en el mayor número de víctimas de minas antipersonales y remanentes explosivos de guerra, y el primero en víctimas de la fuerza pública, es el único país de América en donde aún se emplean estas armas.⁴

Así, cuando el curso del conflicto requirió que el Estado recuperara el territorio que se encontraba bajo el control de los grupos terroristas, fue el Hospital Militar Central la reserva estratégica para la atención de todos aquellos militares heridos (Figura 1), donde se desarrollaron estrategias de atención médica que disminuyeron las muertes y aumentaron la supervivencia de todos los heridos, ejemplo de lo cual ha sido la implementación del modelo de atención del herido de guerra a través del “Plan pantera”.⁵ De esta manera, se evidencia cómo el conflicto más antiguo de Latinoamérica ha moldeado la casuística de todos los profesionales responsables de la atención de los heridos que ingresan en el Hospital Militar Central.



Figura 1. La escultura “Soldado herido”, de José Eduardo Ordoñez fue donada al Hospital Militar Central en 2003 y representa todo el orgullo e invaluable esfuerzo del personal médico y paramédico de las Fuerzas Armadas de Colombia durante más de 60 años de conflicto. Fotografía tomada de red social HOMIL, motivo 82.º aniversario. Día 18/4/2021.

En cuanto al trauma de guerra, está bien documentado que las extremidades son el principal blanco,⁶⁻¹⁰ en algunas descripciones, como la de Koržinek y cols.,⁷ representan el 75% respecto de otras partes del cuerpo, y hasta un tercio de ellas tiene compromiso óseo.

El abordaje inicial del herido en combate a cargo de un grupo interdisciplinario del Hospital Militar Central merece especial mención.^{5,11} Como parte de este abordaje, el grupo de ortopedia y traumatología, que recibe hasta el 40% de los heridos en combate,⁸ se encarga de la evaluación inicial de la extremidad afectada mediante algunas clasificaciones, como la de Gustilo y Anderson, de 1976, con sus posteriores modificaciones^{12,13} y la escala de severidad de la extremidad mutilada (*Mangled Extremity Severity Score*),¹⁴ herramientas útiles cuando se emplean con cautela para la toma de decisiones,^{15,16} esto con el fin de no llevar a una discapacidad permanente por amputación o a un aumento de la mortalidad por un curso prolongado de intervenciones en la recuperación fallida de una extremidad.¹⁶ Estas lesiones de alta energía provocan un importante compromiso de tejidos blandos, estructuras neurovasculares y tejido óseo,^{5,17,18} por lo que es clave la rápida restauración fisiológica, premisa que se fundamenta en la cirugía de control de daños (*damage control surgery*), desarrollada en 1940, como término en la marina de guerra y extrapolada a la cirugía; además, recientemente, se ha extendido al campo de la ortopedia bajo la denominada ortopedia de control de daños (*damage control orthopedics*) encaminada a preservar la vida del paciente, salvar la extremidad y conservar la función¹⁹ mediante fijadores externos. En particular, el empleo de fijadores externos constituye una medida valiosa en la estabilización fácil y rápida de las fracturas, evita complicaciones asociadas a tratamientos ortopédicos prolongados y definitivos, fenómeno denominado segundo golpe (*second hit*) y bajo la premisa de no hacer más daño (*do no further harm*)¹⁹⁻²¹ creando así un entorno favorable para el control del sangrado, el manejo del dolor y para limitar el daño adicional a tejidos blandos y estructuras neurovasculares por fragmentos óseos libres.

Entre las acciones contempladas en este enfoque de manejo se encuentra el inventario de daños por medio de una exploración quirúrgica de la herida y sus diferentes planos, removiendo tejidos desvitalizados y cualquier cuerpo extraño, irrigando abundantemente solución salina normal y peróxido de hidrógeno para la posterior toma de muestras para cultivos, debido al alto potencial de infección por materiales, como tierra, vegetación, ropa, tejidos de otras víctimas, y la evidencia de contaminación intencional del material bélico con materia fecal por parte del enemigo y la frecuente presencia de microorganismos, como *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae*, *Staphylococcus epidermidis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Proteus mirabilis*, *Enterococcus faecalis*, *Candida albicans*, *Enterobacter cloacae* y *Serratia marcescens*,^{17,18} todos con importantes patrones de resistencia y, en la mayoría de los casos, se trata de infecciones polimicrobianas.

En este sentido, aun cuando existen diversas publicaciones sobre el trauma de guerra en múltiples confrontaciones bélicas suscitadas a lo largo de la historia, las fracturas de fémur y tibia constituyen un área que adolece de publicaciones en Colombia y Latinoamérica, por lo que resultan valiosos los esfuerzos por dilucidar las lecciones que deja el conflicto armado colombiano en esta materia.

El propósito de este estudio fue describir las complicaciones y los desenlaces constatados a lo largo de un año de manejo de pacientes de las fuerzas militares de Colombia heridos en combate, de entre 18 y 40 años, y tratados mediante fijación externa y protocolos de control de daños, en el Hospital Militar Central, entre 2012 y 2020.

Teniendo en cuenta que el Hospital Militar Central es una institución de referencia para este tipo de trauma en el país, aporta una valiosa experiencia en el manejo de estas lesiones que tienen características particulares, como su asociación al politraumatismo, la gran conminución y la contaminación ósea producto del trauma de alta energía por armas de fuego de alta velocidad, minas antipersonales, aparatos explosivos, granadas de fragmentación, cilindros bomba y todo tipo de armas no convencionales, intervenciones que no están exentas de complicaciones (Figura 2).

A la luz de lo expuesto, se trata de un esfuerzo por compartir las lecciones aprendidas para la formación de profesionales a nivel nacional e internacional, sentando las bases para el desarrollo de nuevos estudios con un mayor nivel de evidencia que permitan implementar protocolos en la atención de otros tipos de trauma.

Los conflictos armados sucedidos en la historia de la humanidad han sido la génesis de múltiples avances en términos estratégicos, tecnológicos y científicos. Prueba de ello es la medicina, la cual ha sido objeto de una constante evolución e innovación en procura de hacer frente a la amplia variedad de lesiones padecidas por los combatientes mediante el empleo de armas cada vez más atroces e indiscriminadas. Dichos avances se han desarrollado a partir de procesos investigativos y de construcción de evidencia encaminados a identificar intervenciones que disminuyan la mortalidad y las secuelas, y auguren un mejor pronóstico para las víctimas del conflicto.



Figura 2. Fragmento Oración patria: “Ser soldado tuyo, es la mayor de mis glorias, mi ambición más grande es la de llevar con honor el título de Colombiano y llegado el caso morir por defenderte”. Fotografía tomada de la red social CGFM publicada el 30 de septiembre de 2019.

De esta manera y teniendo en cuenta el contexto bélico interno, caracterizado por el empleo de armamento no convencional y la generación de lesiones con especiales particularidades, existe un gran interés en producir bibliografía médica sobre el manejo de este grupo de pacientes e identificar lesiones para mejorar los protocolos de atención al trauma de guerra o extrapolar dichos manejos a otro tipo de lesiones más cotidianas.

Por lo anterior, este estudio resulta de gran valor para la formación de profesionales de la salud y los grupos de atención inicial del trauma, sembrando la semilla para nuevas intervenciones dirigidas a salvar la vida, y disminuir el costo social y económico que deja la atención, el manejo y la rehabilitación de todos los heridos en combate de nuestro país.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se llevó a cabo un estudio observacional, descriptivo, de corte transversal en el Hospital Militar Central que incluyó al personal de las fuerzas militares (Ejército, Armada y Fuerza Aérea) en servicio activo, con el grado de oficial, suboficial, soldado profesional o infante de marina, de entre 18 y 40 años, que había sufrido una fractura de fémur o tibia durante actos de servicio, sea cual sea el mecanismo, por fuego aliado o por grupos terroristas; tratados mediante fijación externa en este hospital.

Selección y tamaño de la muestra

Se realizó un muestreo no probabilístico por conveniencia en el cual se seleccionaron las historias clínicas de los pacientes pertenecientes a las fuerzas militares en servicio activo, de entre 18 y 40 años, con trauma de guerra y que habían sufrido fracturas de fémur o tibia entre 2012 y 2020, durante actos de servicio, sea cual sea el

mecanismo, por fuego aliado o por grupos terroristas; tratados con fijación externa en el Servicio de Ortopedia y Traumatología del Hospital Militar Central. La muestra inicial se sometió a criterios de inclusión y exclusión, y la muestra resultante fue variable según la búsqueda realizada en las historias clínicas y la evaluación en el momento de las cohortes.

Por las características descriptivas del estudio, no requiere cálculo de la muestra; además, es necesario incluir a todos los pacientes entre 2012 y 2020 que cumplan los criterios de inclusión.

Los criterios de inclusión fueron:

- Pacientes que ingresaron en el Hospital Militar Central por trauma de guerra entre 2012 y 2020.
- Pacientes manejados inicialmente o durante su recuperación en el Hospital Militar Central bajo un enfoque de control de daños.
- Hombres de entre 18 y 40 años.
- Pacientes que, durante el estudio, formaran parte de las fuerzas militares (Ejército, Armada y Fuerza Aérea) en servicio activo, con el grado de oficial, suboficial, soldado profesional o infante de marina.
- Pacientes con fracturas cerradas o abiertas proximales, diafisarias o distales de fémur o tibia por trauma de guerra ocasionado por armas convencionales o no en actos de servicio por fuego aliado o del enemigo.

Los criterios de exclusión fueron:

- Pacientes con menos de un año de manejo médico.
- Pacientes que, durante el tratamiento ortopédico de las lesiones por trauma de guerra, hubieran requerido la amputación sea cual sea el nivel de esta.
- Pacientes tratados con otro dispositivo diferente de un fijador externo en el manejo inicial del trauma.

Estrategias para suprimir amenazas a la validez de los resultados

- Sesgo de información: para controlar este sesgo, la información de todos los pacientes se obtuvo del registro único electrónico de historia clínica Dinámica® y del laboratorio Tharsis.
- Sesgos de selección: se contó con una base de datos del Servicio para hallar a los pacientes y se realizó una búsqueda adicional de pacientes a través del filtro de códigos del CIE10 en Dinámica®.
- Sesgo de clasificación: se consideraron definiciones mundialmente aceptadas para cada una de las variables, respaldadas en la bibliografía de esta publicación.

Mediciones e instrumentos utilizados

- Todas las variables se cargaron en una base de datos Excel, que estaba parametrizada, la base se administró *offline* para garantizar la seguridad de los datos.
- Solo los investigadores del estudio o las autoridades nacionales que así lo requieran tendrán acceso a los pacientes. A los fines de seguridad, se utiliza el código de ingreso de la consulta, identificador que es único para el Hospital Militar Central y que permitirá garantizar el anonimato de los pacientes.

Procedimientos para la recolección de información, instrumentos por utilizar y métodos para el control de calidad de los datos

Luego de obtener la autorización del Comité de Ética, los datos se recolectaron en dos etapas. En la primera etapa, los datos se extrajeron de bases de datos que incluían a todos los pacientes a quienes se les había colocado un fijador externo entre 2012 y 2020. Se seleccionó a pacientes con trauma en fémur o tibia que correspondía a un trauma de guerra y que cumplían con los criterios de inclusión antes mencionados. La información recolectada se incorporó en una planilla Excel y se almacenó bajo la supervisión del comité de investigación institucional.

En la segunda etapa, se revisaron las historias clínicas de los pacientes seleccionados en la primera etapa a fin de consignar las variables por evaluar en este estudio, con los valores definidos para cada categoría que se evaluará, procedimiento que estuvo a cargo de los investigadores principal y secundario. Así mismo, en esta etapa, se solicitó la tarifa de los costos de la estancia hospitalaria en el Hospital Militar Central; también, se dispone del contrato vigente, las modificaciones y el manual tarifario para cada uno de los procedimientos quirúrgicos y controles intrahospitalarios y ambulatorios por especialista en ortopedia y traumatología, entre el contratante Hospital Militar Central y el contratista HELPEN SAS para “prestación de servicios integrales de ortopedia y traumatología, neu-

romonitoreo, ecografía, planificación virtual y 3D. Suministro de material de osteosíntesis, dispositivos médicos, sustitutos óseos y prótesis a medida, para los servicios quirúrgicos (ortopedia, maxilofacial, cirugía plástica, otorrinolaringología, neurocirugía)...”, el cual es de acceso público en el portal transaccional de entidades estatales en la página de Compra Eficiente.

La información anterior se confirmó bajo la consideración de otro especialista para evitar sesgos y posibles errores que deriven de esta actividad dada la naturaleza del estudio.

Una vez realizada la auditoría de los datos en busca de datos faltantes, errores o valores extremos y tras obtener un error <3%, se procedió al análisis de los datos.

Se realizó el análisis descriptivo de las variables teniendo en cuenta su naturaleza, escala de medición y categorización aplicando medidas de tendencia central.

Los datos almacenados en Excel tras la segunda etapa fueron sometidos a análisis estadísticos con este programa. Posteriormente se analizaron las variables relevantes junto con un asesor metodológico para redactar la discusión y las conclusiones del estudio.

El desarrollo de este estudio se ajustó a los principios de la Declaración de Helsinki, de la Asociación Médica Mundial, el Informe Belmont y las pautas CIOMS, y la Resolución 8430 de 1993 por la que se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud y para este caso en particular, la protección de datos clínicos derivados del manejo de la historia clínica reglamentada por la Resolución 1995 de 1999 y la Ley Estatutaria de Habeas Data 1581 de 2012 por lo cual se dictan las disposiciones generales para la protección de datos personales y reglamentada por el Decreto Nacional 1377 de 2013 que regula el manejo adecuado de datos sensibles.

Se trata de una investigación sin riesgo de acuerdo con la Resolución 8430 de 1993. Se considera investigación sin riesgo al estudio que emplea técnicas y métodos de investigación documental retrospectivos y aquellos en los que no se realiza ninguna intervención o modificación intencionada en las variables fisiológicas, psicológicas y sociales de los individuos que participan en él, entre los que se consideran: cuestionarios, entrevistas, revisión de expedientes clínicos y otros, en los que no se le identifique ni se traten aspectos sensitivos de su conducta.

De acuerdo con su perfil de riesgo y el tipo de variables que se pretendía medir, se consideró que el estudio no requería consentimiento informado, tal como lo contempla el artículo 16 de la Resolución 8430 de 1993 del Ministerio de Salud. Este protocolo fue presentado y aprobado por el Comité de Ética en Investigación del Hospital Militar Central.

RESULTADOS

Desde 2012 hasta 2020, 72 pacientes ingresaron en el Hospital Militar Central por traumatismos asociados a heridas en combate y cumplieron con los criterios de inclusión para el análisis del estudio. El promedio de edad de los pacientes evaluados era de 24 años (moda 19 años; mín. 18, máx. 37).

En ningún caso, la fijación de la fractura con tutor externo superó los cuatro días (2 casos) (promedio 0.9 días). La estancia hospitalaria promedio fue de 37 días y el costo promedio derivado exclusivamente de la habitación para cuatro personas fue 10.461.400 pesos colombianos; sin embargo, la duración de las estancias fue muy diferente entre los pacientes de la muestra, con períodos mínimos de 2 días y máximos de 147 días, propio de la gran variedad de lesiones.

En cuanto a los seguimientos ambulatorios por consultorio externo de ortopedia, hubo un promedio de cinco consultas (rango 0-15); no obstante, los tres pacientes con 0 consultas ingresaron múltiples veces al servicio de urgencia para recibir atención, lo mismo ocurrió con los nueve pacientes con dos consultas ambulatorias y cinco con una consulta ambulatoria, esto puede deberse a los recursos económicos limitados para el transporte desde sus ciudades de origen o por el seguimiento en dispensarios médicos de menor complejidad (Tabla).

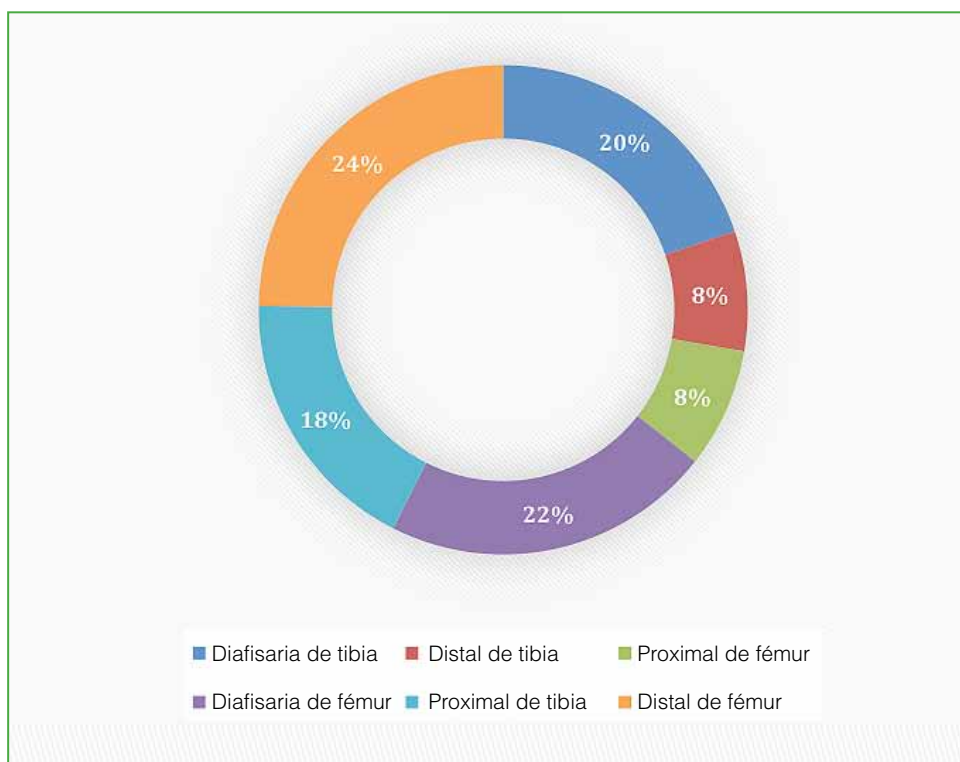
El tipo de arma más frecuente que provocó el trauma fue el proyectil de alta velocidad (59 pacientes, 81%), seguido de la mina antipersonal (7 pacientes, 9,7%) y el artefacto explosivo (6 pacientes, 9,2%).

El 58% de las lesiones (42 casos) estaban localizadas en la extremidad izquierda y el 41% (30 casos), en la derecha. Entre los 39 casos de fracturas femorales, las distales y diafisarias representaron el 45% (33 casos), en la tibia predominaron las fracturas proximales y diafisarias (27 casos, 37%), por lo que hasta el 41% de la muestra (30 pacientes) tenía lesiones por trauma de guerra con compromiso de la articulación de la rodilla (Figura 3).

Tabla. Costos promedio de la atención médica y hospitalaria en el Hospital Militar Central

	Número (promedio, DE)	Costo por unidad*	Costo promedio*
Estancia hospitalaria (días)	37 (27)	\$275.300	\$10.461.400
Controles de Ortopedia	5 (3)	\$67.000	\$351.750

*En pesos colombianos. DE = desviación estándar.

**Figura 3.** Localización de las fracturas en los pacientes atendidos en el Hospital Militar Central, entre 2012 y 2020.

El 40% de las fracturas eran tipo IIIb de la clasificación de Gustilo y Anderson, seguidas del tipo IIIa (33%) para un total de 53 de los 72 heridos en la muestra. Las fracturas tipo IIIc representaron el 16%; las tipo II, el 5%; tres casos (4%) correspondieron a fracturas cerradas (Figura 4). Además, la tasa de pérdida ósea aumentaba según la gravedad de la fractura (Figura 5).

Todas las fracturas fueron tratadas con fijador externo: 40% con fijadores monolaterales para fracturas diáfisarias y 59% con fijadores transarticulares para fracturas de los tercios proximales o distales de los segmentos óseos afectados.

El 91% (66 casos) tuvo algún tipo de complicación: lesión nerviosa (9 casos, 12,5%), lesión vascular (9 casos, 12,5%), defecto de cobertura (39 casos, 54%), infección (55 casos, 76%) y falta de consolidación (26 casos, 36%).

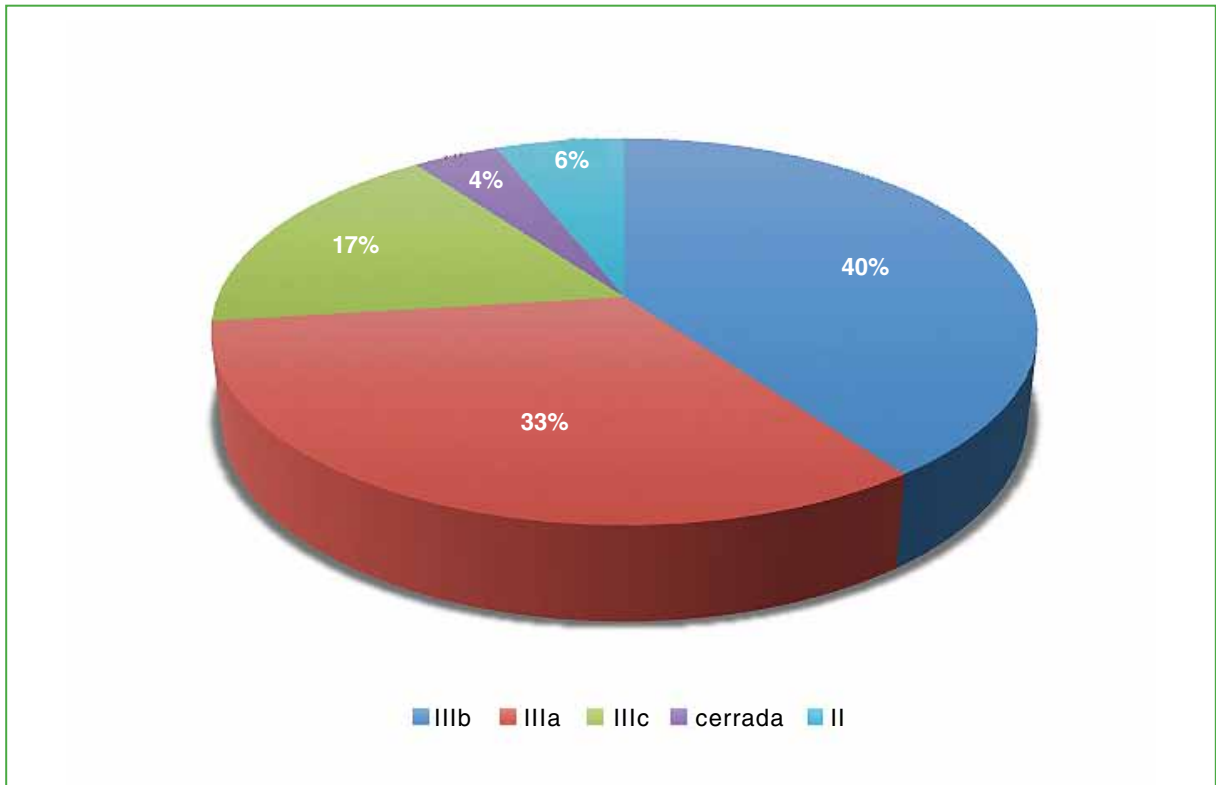


Figura 4. Clasificación de Gustilo y Anderson de los pacientes atendidos en el Hospital Militar Central entre 2012 y 2020.

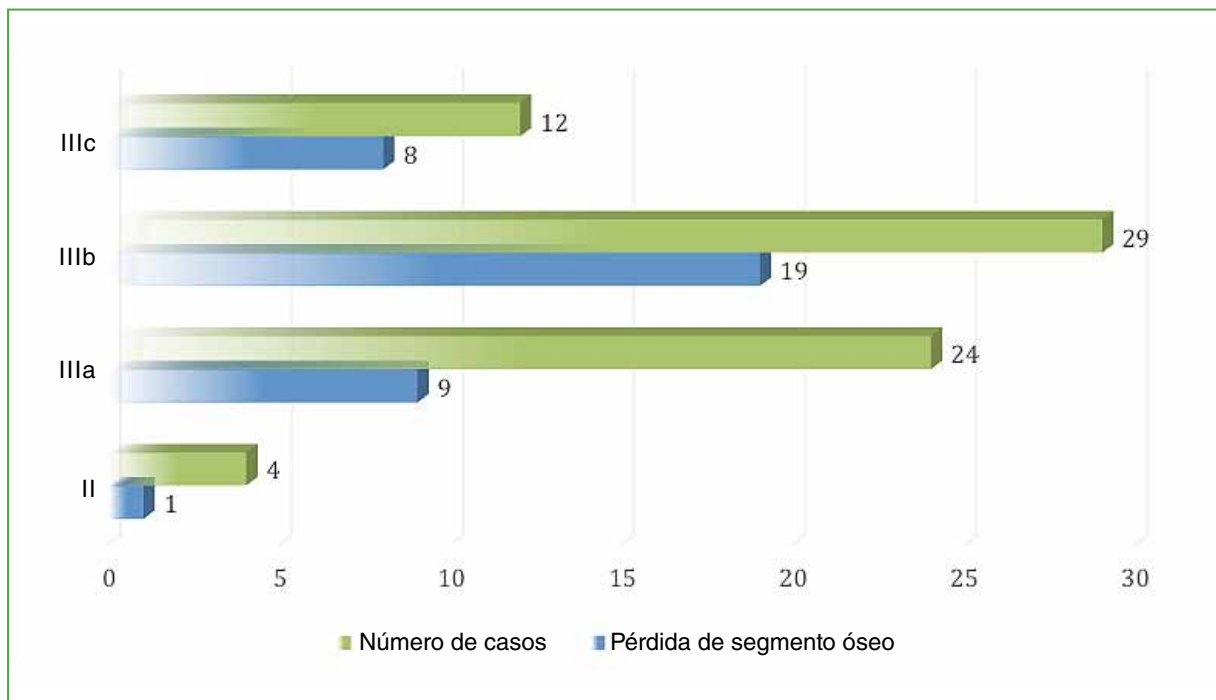


Figura 5. Pacientes que perdieron un segmento óseo como consecuencia de las lesiones por trauma de guerra entre 2012 y 2020.

El 44% (32 casos) sufrió una infección superficial y el 65% (47 casos), una infección profunda; hubo 24 casos (33%) de episodios de infecciones superficiales y profundas. Para el manejo inicial, en defectos de cobertura e infecciones profundas, se realizaron lavados quirúrgicos, más de la mitad de los casos requirió más de tres lavados quirúrgicos (56%). Además, se aisló un germen en el 63%, los microorganismos grampositivos y gramnegativos y la cantidad de casos se enumeran en la Figura 6. En solo ocho pacientes, se documentaron infecciones polimicrobianas.

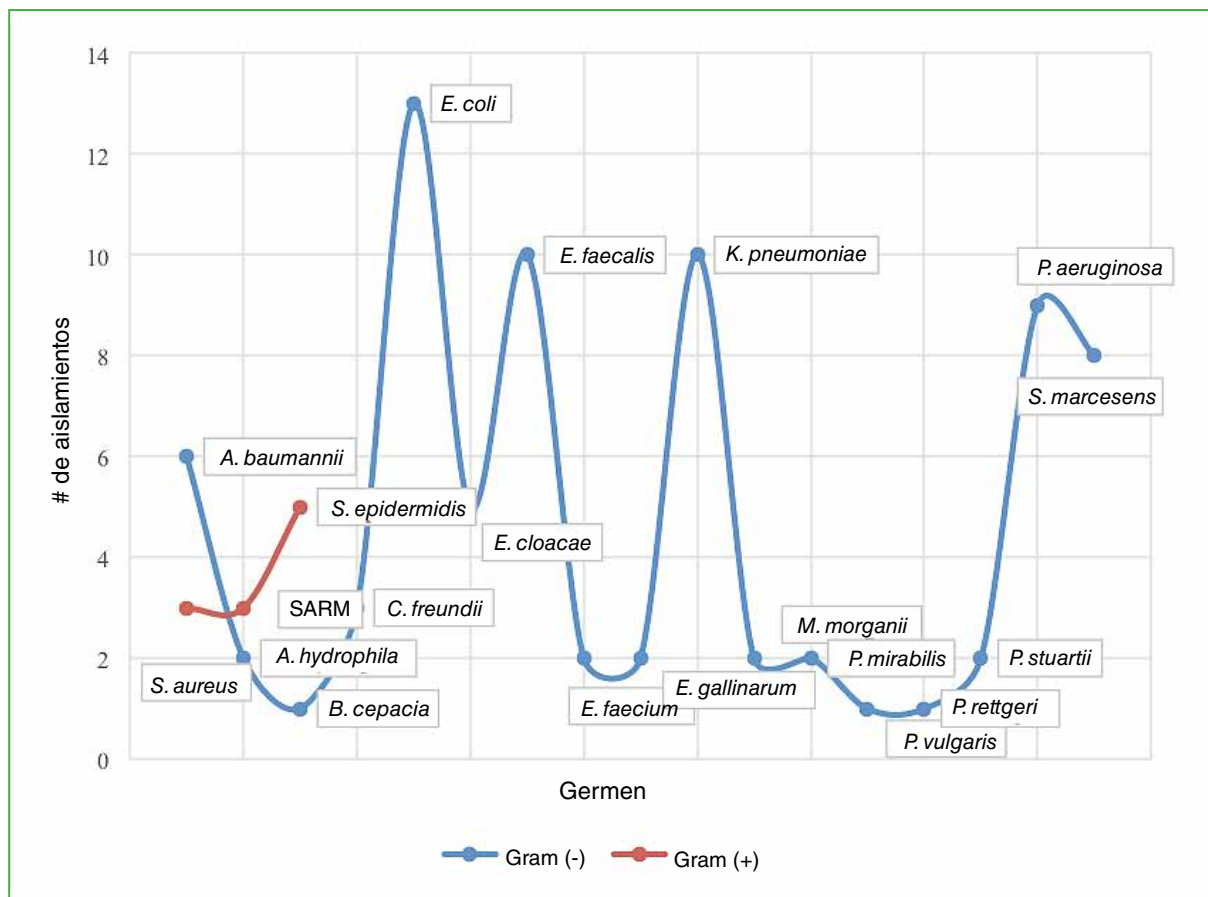


Figura 6. Microorganismos grampositivos (línea roja) y gramnegativos (línea azul) aislados en pacientes víctimas de trauma de guerra entre 2012 y 2020. SARM = *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina.

DISCUSIÓN

El control de daño ortopédico no es un concepto nuevo, se desarrolló a partir del manejo de pacientes politraumatizados con lesiones abdominales graves, y puso en evidencia el aumento de la tasa de supervivencia al controlar temporalmente y no realizar un manejo definitivo de las lesiones que conducen a la tríada letal de hipotermia, acidosis y coagulopatía.

El Hospital Militar Central con más de 80 años al servicio de todos los heridos de combate de las Fuerzas Militares, ha moldeado su casuística bajo la premisa de “no hacer más daño” aplicando todos los conceptos de un enfoque de control de daños en el manejo de las extremidades severamente lesionadas por armamento no convencional, contaminado intencionalmente y de alta energía; todo esto mediante una estabilización rápida de las fracturas con fijadores externos hasta una estabilización fisiológica y el manejo definitivo.^{6,19-22,24}

Como se desprende de la muestra, el militar herido en combate es un paciente joven con un promedio de edad de 24 años (mín. 18, máx. 37). A pesar de que el trauma más frecuente fue por proyectil de alta velocidad, no necesariamente es el mecanismo de lesión predominante, ya que los pacientes que sufren heridas por otras armas, como minas y artefactos explosivos, al ser traumas de mayor energía mueren o requieren la amputación de la extremidad, por lo que no forman parte de este estudio. Así mismo, predominaron las lesiones en el miembro inferior izquierdo y fueron más frecuentes en el fémur (Caso 1) (Figura 7).

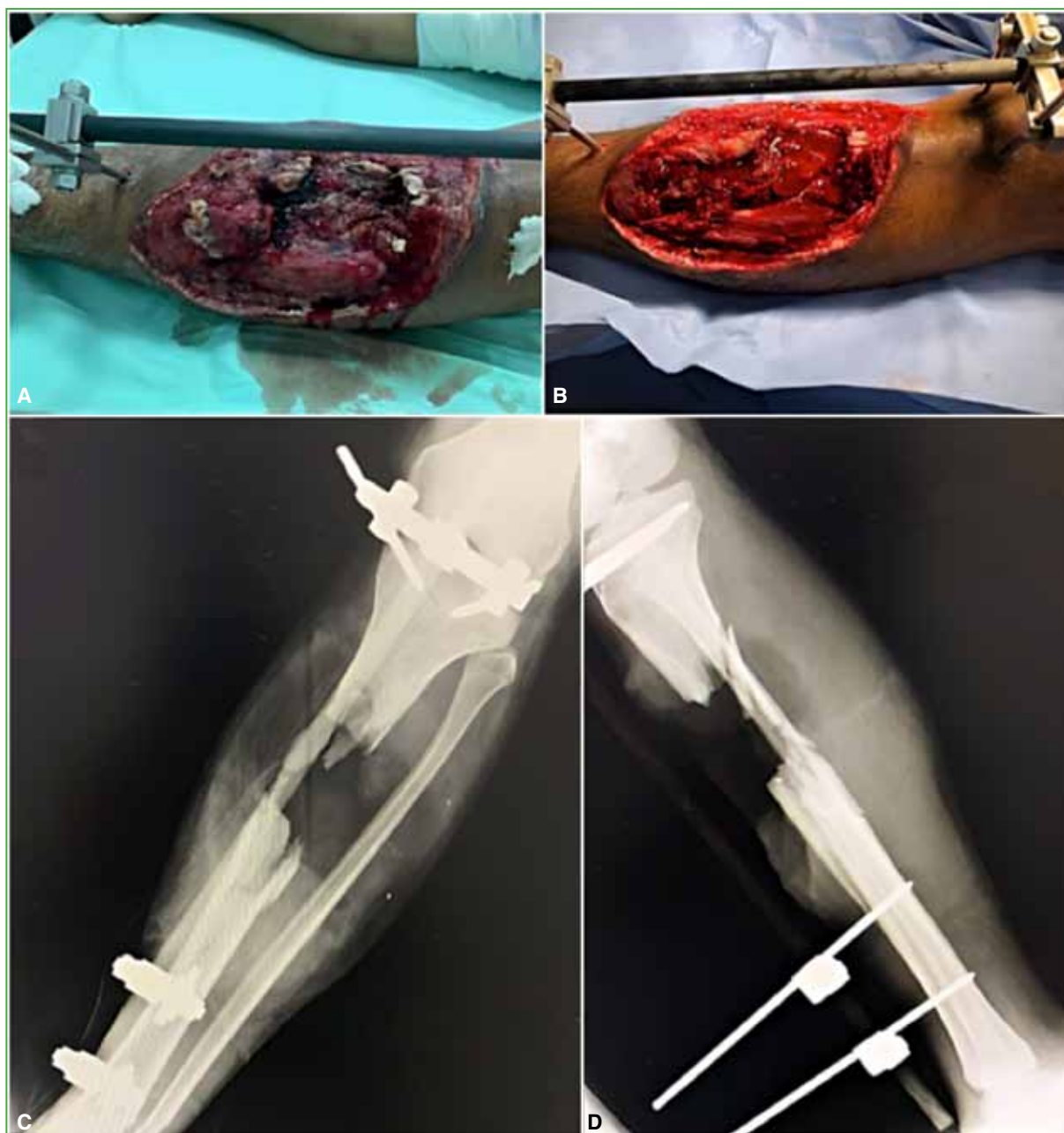


Figura 7. Soldado de 19 años con trauma secundario a una herida por arma de fuego en la pierna izquierda. A. Imagen clínica al ingresar. B. Imagen intraoperatoria del primer lavado quirúrgico. C y D. Radiografías anteroposterior y lateral de pierna izquierda.

En nuestra institución, las víctimas de trauma de guerra ingresan en el servicio de urgencia donde son evaluados integralmente, se inicia un manejo antibiótico para cubrir bacterias grampositivas y gramnegativas, ya que es evidente que la gran mayoría de los microorganismos aislados en nuestra muestra son bacterias gramnegativas. El manejo ortopédico se realiza preferentemente mediante fijación externa, esto se corresponde con la tendencia global para el manejo de estas lesiones y de pacientes politraumatizados.^{23,24} Como rutina, el paciente es llevado a cirugía para un rápido inventario de las lesiones, al margen del tamaño de las heridas; todas son exploradas minuciosamente; a continuación, se procede a un lavado quirúrgico y al desbridamiento del tejido desvitalizado, teniendo en cuenta como criterios de evaluación: el color, la contractibilidad muscular y el sangrado. Si ya se ha fijado de la fractura mediante un tutor externo, se verifican su estabilidad y posición para futuras intervenciones, por lo que, a menudo, requieren de una reacomodación rápida. De preferencia se efectúa una fijación monolateral en las fracturas diafisarias y una fijación transarticular cuando la lesión ósea es metafisaria o articular, siempre con sistemas modulares (Caso 2) (Figura 8).



Figura 8. Soldado de 31 años con trauma secundario a una herida por arma de fuego en el muslo derecho. **A.** Imagen clínica al ingresar. **B.** Radiografía comparativa de cadera. **C.** Imagen intraoperatoria con fijador externo. **D y E.** Radiografías anteroposterior de fémur derecho, después de la cirugía.

La idea de un control de daños oportuno se basa en realizar una estabilización rápida para la posterior evacuación desde el área de operaciones u hospitales de primer nivel que no cuenten con los recursos y el personal adecuados, el control del sangrado, el manejo del dolor, además de evitar el daño adicional a tejidos blandos y estructuras neurovasculares por fragmentos óseos libres, similar a lo descrito por algunos autores.^{24,25} Aunque, en este estudio, no se realizó una correlación del trauma musculoesquelético con el compromiso de otros sistemas, por lo general, al ser lesiones de alta energía, se hallaron asociaciones con trauma craneal, torácico y abdominal. Se ha descrito el uso de miniosteosíntesis con tornillos para estabilizar algunos fragmentos, especialmente articulares;⁹ no realizamos este procedimiento de rutina. Además, no se contempla el uso de sistemas de osteosíntesis, como placas o sistemas endomedulares, hasta no descartar cualquier proceso infeccioso mediante cultivos seriados de secreción, tejidos blandos, hueso y hasta no contar con una cobertura adecuada de los tejidos blandos circundantes.

El modelo de atención y manejo que aplicamos es multidisciplinario y por etapas mediante la estabilización temprana y rápida de la fractura con fijación externa por parte de ortopedia, con el fin de controlar otras lesiones que amenacen la vida o hasta alcanzar una estabilidad fisiológica; la infección se trata con lavados quirúrgicos y antibióticos dirigidos a los aislamientos bacterianos, la sensibilidad antibiótica determinada por medio de antibiogramas y conceptos de infectología. Simultáneamente se realiza el manejo de los tejidos blandos mediante curaciones y, cuando hay defectos de cobertura, se emplean la terapia asistida al vacío y procedimientos más avanzados a cargo de cirugía plástica, pocas veces se efectúa la conversión a placas o sistemas endomedulares debido a las condiciones de los tejidos o las infecciones recidivantes en hueso y en tejidos blandos, tiempo en el que algunas fracturas consolidan con el tutor externo o son revisadas para reavivar el foco y aplicar injerto óseo sea autólogo, predominantemente de cresta ilíaca o aloinjerto del banco de hueso para su posterior consolidación.

Los tiempos de hospitalización son prolongados, así como el seguimiento de los pacientes por consultorio externo, los reingresos por urgencias, a menudo, se deben a complicaciones infecciosas; en nuestra muestra y durante el seguimiento de todos los pacientes, más del 70% reingresó por infección o dolor. Cuando se documentó un proceso infeccioso, no fue posible determinar si este correspondía a la recidiva de la infección inicial o a nuevas infecciones secundarias al tracto de los medios de unión del fijador o a procedimientos quirúrgicos previos.

Durante el tratamiento y mientras son militares activos, los pacientes disponen de centros para alojamiento y de transporte a cargo de la fuerza a la que pertenecen. El seguimiento de los pacientes con licencia o que han finalizado su servicio suele ser incompleto.

CONCLUSIONES

Las lesiones óseas de las extremidades muy afectadas que se producen durante combates con diferentes tipos de armas requieren un manejo terapéutico integral por etapas basado en la fijación externa de acuerdo con los principios del control de daños.

El trauma de guerra continúa representando una de las etiologías del politraumatismo en pacientes jóvenes de nuestro país que, a su vez, sigue causando grandes consecuencias clínicas y económicas, y afecta la calidad de vida a corto y largo plazo de los pacientes.

Las características y variables documentadas en nuestro estudio hacen posible identificar probables campos de acción para futuros estudios analíticos que nos permitan comparar poblaciones y herramientas susceptibles de mejoras en el tratamiento y la prevención de las complicaciones en pacientes con trauma de guerra.

Conflicto de intereses: Los autores no declaran conflictos de intereses.

ORCID de O. H. Calderón Uribe: <https://orcid.org/0009-0009-7005-3259>
ORCIDA de C. A. Satizabal Azuero: <https://orcid.org/0009-0002-4752-1447>

ORCID de F. A. L. Balcerro: <https://orcid.org/0009-0004-5000-6387>

BIBLIOGRAFÍA

1. GMH. ¡BASTA YA! Colombia: Memorias de guerra y dignidad. Bogotá: Imprenta Nacional; 2013, p. 258-323.
2. Registro Único de Víctimas. Fecha de corte 31/12/2020. Disponible en: <https://cifras.unidadvictimas.gov.co/Cifras/#!/hechos> [Consulta: 19 de enero, 2021]
3. Centro Nacional de Memoria Histórica (2016), Tomas y ataques guerrilleros (1965- 2013) CNMH-IEPRI, Bogotá. Disponible en: <https://centrodememoriahistorica.gov.co/tomas-y-ataques-guerrilleros-1965-2013/> [Consulta: 19 de enero, 2021]
4. La guerra escondida: Minas antipersona y remanentes explosivos. Centro Nacional de Memoria Histórica 2020. Disponible en: <https://centrodememoriahistorica.gov.co/la-guerra-escondida-minas-antipersonal-y-remanentes-explosivos-en/> [Consulta: 19 de enero, 2021]
5. Camargo J, Pérez LE, Franco C, Rodríguez E, Sánchez W. “Plan pantera”, trauma militar. *Rev Colomb Cir* 2011;29(4):293-304. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2011-75822014000400005
6. Nikolić D, Jovanović Z, Popović Z, Vulović R, Mladenović M. Primary surgical treatment of war injuries of major joints of the limbs. *Injury* 1999;30(2):129-34. [https://doi.org/10.1016/s0020-1383\(98\)00239-3](https://doi.org/10.1016/s0020-1383(98)00239-3)
7. Koržinek K, Delimar D, Tripković B. External fixator for war purposes: the CMC fixator. *Mil Med* 1999;164(5):358-60. PMID: 10332177
8. Segrt B. Particularities of the therapeutic procedures and success in treatment of combat-related lower extremities injuries. *Vojnosanit Pregl* 2014;71(3):239-44. <https://doi.org/10.2298/vsp1403239s>
9. Owens BD, Kragh JF Jr, Wenke JC, Macaitis J, Wade CE, Holcomb JB. Combat wounds in operation Iraqi Freedom and operation Enduring Freedom. *J Trauma* 2008;64(2):295-9. <https://doi.org/10.1097/TA.0b013e318163b875>
10. Chandler H, MacLeod K, Penn-Barwell JG; Severe Lower Extremity Combat Trauma (SeLECT) Study Group. Extremity injuries sustained by the UK military in the Iraq and Afghanistan conflicts: 2003-2014. *Injury* 2017;48(7):1439-43. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2017.05.022>
11. Valencia C, Suárez J, Cogollos Á, Uribe R, Flores G. Heridos en combate, experiencia del Grupo de Trauma del Hospital Militar Central de Bogotá. *Rev Colomb Cir* 2015;30(1):18-23. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2011-75822015000100003&lng=en
12. 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(4):453-8. PMID: 773941
13. Yim GH, Hardwicke JT. The evolution and interpretation of the Gustilo and Anderson classification. *J Bone Joint Surg Am* 2018;100(24):e152. <https://doi.org/10.2106/JBJS.18.00342>
14. Johansen K, Daines M, Howey T, Helfet D, Hansen ST Jr. Objective criteria accurately predict amputation following lower extremity trauma. *J Trauma* 1990;30(5):568-72; discussion 572-3. <https://doi.org/10.1097/00005373-199005000-00007>
15. Durrant CA, Mackey SP. Orthoplastic classification systems: the good, the bad, and the ungainly. *Ann Plast Surg* 2011;66(1):9-12. <https://doi.org/10.1097/SAP.0b013e3181f88ecf>
16. Doucet JJ, Galarneau MR, Potenza BM, Bansal V, Lee JG, Schwartz AK, et al. Combat versus civilian open tibia fractures: the effect of blast mechanism on limb salvage. *J Trauma* 2011;70(5):1241-7. <https://doi.org/10.1097/TA.0b013e3182095b52>
17. Suárez F, Satizábal C, Calderón O, Ramírez V, García A, Náquira L. Flora bacteriana en heridas de guerra. Experiencia de dos años en el Hospital Militar Central de Bogotá. *Revista Med* 2008;16(1):127-33. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-52562008000100017
18. Méndez M, Ramírez A, Jiménez S, Vargas A, Gómez A, Bandera J, et al. Flora bacteriana en fracturas abiertas de grado III ocasionadas por traumatismo de guerra. *Rev Colomb Ortop Traumatol* 2018;32(1):38-42. <https://doi.org/10.1016/j.rccot.2017.07.006>
19. Mathieu L, Bertani A, Gaillard C, Chaudier P, Ollat D, Bauer B, et al. Surgical management of combat-related upper extremity injuries. *Chir Main* 2014;33(3):174-82. <https://doi.org/10.1016/j.main.2014.02.003>
20. Kalinterakis G, Koutras A, Syllaios A, Michalakeas N, Lytras D, Tsilikis I. The evolution and impact of the “damage control orthopedics” paradigm in combat surgery: a review. *Eur J Orthop Surg Traumatol* 2019;29(3):501-8. <https://doi.org/10.1007/s00590-018-2320-x>
21. Giannoudis PV. Surgical priorities in damage control in polytrauma. *J Bone Joint Surg Br* 2003;85(4):478-83. <https://doi.org/10.1302/0301-620x.85b4.14217>

22. Roberts CS, Pape HC, Jones AL, Malkani AL, Rodriguez JL, Giannoudis PV. Damage control orthopaedics: evolving concepts in the treatment of patients who have sustained orthopaedic trauma. En: Tornetta P III (ed). *Instructional Course Lecture Trauma*. Illinois: American Academy of Orthopaedic Surgeons; 2006, p. 319-34.
23. Pape HC, Hildebrand F, Pertsch S, Zelle B, Garapati R, Grimme K, et al. Changes in the management of femoral shaft fractures in polytrauma patients: From early total care to damage control orthopaedic surgery. *J Trauma* 2002;53(3):452-61; discussion 461-2. <https://doi.org/10.1097/00005373-200209000-00010>
24. Covey DC. Combat orthopaedics: a view from the trenches *J Am Acad Orthop Surg* 2006;14(1):10-7. <https://doi.org/10.5435/00124635-200600001-00004>
25. Rigal S, Tripon P, RoCHAT G. Le fixateur en chirurgie de guerre. En: *Cahiers d'enseignement de la SOFCOT* N° 58. Fixation externe du squelette. Paris: Expansion Scientifique Francaise; 1996, p. 277-9.