

Tratamiento de las fracturas por herida de arma de fuego: Revisión bibliográfica sistematizada

Treatment of gunshot wound fractures: Systematic Review of the literature

Tratamento de fraturas por arma de fogo: Revisão bibliográfica sistematizada

ANDRÉS PUCHIELE (1), ALEJANDRO AZZIZ (2), NICOLÁS CASALES (3)

(1) Residente de Traumatología. Facultad de Medicina, Universidad de la República. Montevideo, Uruguay. Correo electrónico: puchiele.andres@gmail.com
ORCID: 0000-0002-8227-6777

(2) Asistente de la Clínica de Traumatología y Ortopedia. Facultad de Medicina, Universidad de la República. Montevideo, Uruguay. Correo electrónico: alejandroazziz@hotmail.com
ORCID: 0009-0001-4428-4338

(3) Prof. Adj. de la Clínica de Traumatología y Ortopedia. Facultad de Medicina, Universidad de la República. Montevideo, Uruguay. Correo electrónico: nicolascasales1@gmail.com
ORCID: 0000-0003-0318-8654

RESUMEN

Introducción: Las fracturas por heridas de arma de fuego son un motivo de consulta habitual en nuestro país. Existe gran variabilidad de conductas respecto a su tratamiento. El objetivo principal de este trabajo es analizar los distintos tratamientos y sus indicaciones.

Materiales: Se realizó una revisión sistematizada de la literatura en las bases de datos Pubmed y Scielo. Se incluyeron artículos con fracturas por herida de arma de fuego en miembros superiores e inferiores, excluyendo la mano. Se analizó: tratamiento (ortopédico o quirúrgico), debridamiento, antibioticoterapia y complicaciones.

Resultados: Se obtuvieron 19 artículos que cumplían los criterios de inclusión y exclusión. Los artículos tuvieron un Nivel de Evidencia tipo 2b, 3 y 4.

Conclusiones: Los artículos analizados tienen un bajo nivel de evidencia. La fijación quirúrgica es variable y depende de la topografía ósea, la lesión de partes blandas y las lesiones asociadas. El debridamiento profundo está relacionado con mayores índices de infección. Las fracturas estables de tratamiento ortopédico no deberían debridarse ya que aumenta los índices de infección. Debería realizarse antibioticoterapia intravenosa inicial en todos los pacientes, la terapia posterior es discutida.

Palabras clave: fracturas, proyectil, arma de fuego, debridamiento

ABSTRACT

Introduction: Fractures due to gunshot wounds are a common reason for consultation in our country. There is great variability of conduct regarding its treatment. The main objective of this work is to analyze the different treatments and their indications.

Materials: A systematic review of the literature was carried out in the Pubmed and Scielo databases. Articles with fractures due to gunshot wounds in the upper and lower limbs (excluding the hand) were included. We analyzed: treatment (orthopedic or surgical), debridement, antibiotic therapy and complications.

Results: 19 articles were obtained that met the inclusion and exclusion criteria. The articles had a Level of Evidence type 2b, 3 and 4.

Conclusions: The articles analyzed have a low level of evidence. Surgical fixation is variable and depends on bone topography, soft tissue injury, and associated injuries. Deep debridement is associated with higher rates of infection. Stable orthopedically treated fractures should not be debrided as this increases infection rates. Initial intravenous antibiotic therapy should be performed in all patients, subsequent therapy is discussed.

Key words: fracture, gunshot, firearm, debridement

RESUMO

Introdução: As fraturas por ferimentos por arma de fogo são motivo comum de consulta em nosso país. Há grande variabilidade de conduta quanto ao seu tratamento. O objetivo principal deste trabalho é analisar os diferentes tratamentos e suas indicações.

Materiais: Foi realizada revisão sistemática da literatura nas bases de dados Pubmed e Scielo. Foram incluídos artigos com fraturas por arma de fogo em membros superiores e inferiores, excluindo a mão. Foram analisados: tratamento (ortopédico ou cirúrgico), desbridamento, antibioticoterapia e complicações.

Resultados: foram obtidos 19 artigos que atenderam aos critérios de inclusão e exclusão. Os artigos tinham Nível de Evidência tipo 2b, 3 e 4.

Conclusões: Os artigos analisados apresentam baixo nível de evidência. A fixação cirúrgica é variável e depende da topografia óssea, lesão de tecidos moles e lesões associadas. O desbridamento profundo está associado a maiores taxas de infecção. Fraturas estáveis tratadas ortopedicamente não devem ser desbridadas, pois isso aumenta as taxas de infecção. A antibioticoterapia intravenosa inicial deve ser realizada em todos os pacientes, a terapia subsequente é discutida.

Palavras-chave: fraturas, ferimentos, arma de fogo, desbridamento

INTRODUCCIÓN

Las lesiones por heridas de arma de fuego (HAF) son un importante motivo de las consultas por traumatismos en la emergencia. En Estados Unidos hay entre 60 a 80 mil lesiones no fatales por HAF y al menos la mitad de estos tienen una lesión ósea(1).

En 2010-2012 se registraron 88 consultas en el Instituto Nacional de Ortopedia y traumatología (Montevideo) debido a fracturas por HAF(2).

Las lesiones por HAF se categorizan por su velocidad en HAF de baja u alta velocidad, tomando como corte 600mts/seg(3).

El tratamiento inicial debe estar dirigido a salvarle la vida al paciente según los criterios del ACLS y se continúa con el tratamiento específico de la lesión(4). Inicialmente debe realizarse una limpieza de la herida, cubrirla con compresas estériles y ferulizar la extremidad en vistas al tratamiento definitivo. El uso de antibióticos es controvertido(5). Las lesiones por HAF arrastran ropa, piel y otros contaminantes además del proyectil, esto generan daño tisular y tejido desvitalizado que crea un ambiente propicio para la proliferación bacteriana(5).

Existe todavía una gran controversia en cuanto al tratamiento de estas lesiones dado principalmente por su heterogeneidad, lo que genera un reto para el traumatólogo tratante.

Este estudio busca analizar la literatura frente a la variabilidad de conductas terapéuticas existentes.

OBJETIVO

Conocer la evidencia actual respecto al tratamiento más adecuado en pacientes adultos con fracturas en miembros por HAF, analizar la indicación de tratamiento quirúrgico u ortopédico, la necesidad de debridamiento, y el uso de antibioticoterapia.

METODOLOGÍA

Se realizó una revisión sistemática de la literatura siguiendo las pautas de reporte PRISMA. Se utilizaron las bases de datos: Pubmed y Scielo con los términos de búsqueda: "firearm", "gunshot", "fracture" y los operadores booleanos AND, OR.

De esta búsqueda inicial obtuvimos: 688 artículos (Pubmed) 384 artículos (Scielo),

Se ajustó la búsqueda en los últimos 20 años (2001-2021), en humanos y adultos: 248 artículos.

Se utilizó el esquema PICOTT(6) para desarrollar los criterios de inclusión y exclusión (Tabla 1).

Tabla 1. Criterios de Elegibilidad según el esquema PICOTT

	Inclusión	Exclusión
Población	Pacientes tratados por fracturas debido a lesiones por arma de fuego	Fracturas en la mano, raquis, cráneo y mandíbula
Intervención	Debridamiento quirúrgico Fijación quirúrgica u ortopédica Antibioticoterapia	Estudios que no exponen el tratamiento
Control	Estrategias de manejo terapéutico	
Resultados (Outcome)	Estudios que reporten resultados en términos de infección, consolidación de la fractura y complicaciones sistémicas	
Tipo de pregunta	Terapéutica y pronóstica	
Tipo de estudio (diseño)	Estudios observacionales y experimentales fueron considerados	Artículos epidemiológicos, Revisiones, Reportes aislados de casos

Fuente: Elaboración propia

SELECCIÓN DE ESTUDIOS

Los criterios de elegibilidad fueron discutidos previamente al inicio de la búsqueda. La búsqueda inicial fue realizada un autor de forma independiente, los resúmenes fueron leídos por dos autores y los archivos completos fueron leídos por todos. Los estudios fueron seleccionados por título y resumen y se procedió a su lectura completa.

EVALUACIÓN DE LA CALIDAD

Los estudios evaluados fueron asignados a nivel de evidencia, siguiendo las normas de medicina basada en evidencia(7).

EXTRACCIÓN DE DATOS Y SÍNTESIS

La información extraída de los estudios incluidos fue registrada en Microsoft Word, se elaboraron tablas y gráficas en Microsoft Excel, ambos para Mac en versión 16.64. Los datos incluidos fueron: cantidad de pacientes, topografía de la lesión, debridamiento y tipo, fijación y tipo, uso de antibióticos, resultados y complicaciones. Se realizó un análisis cualitativo de los estudios con información suficientemente homogénea, y una descripción narrativa para el resto.

RESULTADOS

La búsqueda inicial reportó 1072 referencias. Se leyeron de forma completa 35 artículos y se incluyeron 19 para la revisión final (Figura 1).

CARACTERÍSTICAS DE LOS ESTUDIOS

Se seleccionaron 19 artículos que cumplieron los criterios de inclusión y exclusión.

El nivel de evidencia y grado de recomendación se clasificó según la escala de Sackett(7).

Hubo 3 artículos con un nivel de evidencia (NE) 2b (cohortes con metodología casi-experimental y con análisis estadístico), 6 con un NE 3b (cohortes no consecutivas, sin análisis) y 10 artículos con un NE 4. El grado de recomendación fue de tipo B (n=6) y tipo C (n=13). Se ordenaron por orden alfabético para su análisis.

enclavijado u osteosíntesis con placa y tornillos según el tipo de fractura, sin diferenciar lesiones de alta o baja velocidad.

Respecto a la fijación externa 2 autores(21, 24) la describieron como el tratamiento inicial en casos de compromiso severo de partes blandas o lesión vascular. Un único autor utilizó la tracción esquelética previo al enclavijado del fémur en todos sus casos(10). Estos 3 autores analizan pacientes con HAF de alta velocidad.

Vaidya(27) tuvo un 51% de osteosíntesis en fracturas de húmero. Las indicaciones para la cirugía fueron obesas, lesión grave de partes blandas, lesión vascular o que no toleraba el yeso(27). La fijación quirúrgica se realizó con fijadores externos, reducción abierta o enclavijado, según el patrón de fractura.

Engelmann(16) realizó osteosíntesis en un 41% de los casos. La escapula y clavícula se trataron de forma ortopédica siempre, mientras que el húmero en un 39%, radio 75% y cubito 14% se resolvió con cirugía. No se especificó la topografía de cada hueso, ni la indicación para el uso de cada implante.

Los estudios que analizaron lesiones de todo el esqueleto tuvieron diversos índices de fijación quirúrgica: 35%(11), 47%(18), 67%(25), 80%(12), 100%(19) y con distintos implantes y técnicas quirúrgicas, (fijación externa, enclavijado, placa y tornillos y clavos de kirschner). La indicación para la cirugía o el uso de cada implante no se especificó.

Dickson(13) realizó un seguimiento ambulatorio en pacientes con fracturas de tibia no desplazadas y estables que no requieran fijación y sin lesión de partes blandas (Gustilo I y II). Concluyó que en estas lesiones no debería realizarse un debridamiento ya que aumenta el índice de infección superficial.

ANTIBIÓTICOS

Respecto a la antibioticoterapia todos los autores realizaron 1 dosis inicial intravenosa en emergencia. Si el paciente requería osteosíntesis, se realizaba antibioticoterapia intravenosa entre 48-72hs(9, 10, 11, 14, 15, 17, 27). El resto no especificó la duración del mismo de forma ambulatoria.

DEBRIDAMIENTO

Se analizaron en dos grupos: lesiones por alta o baja velocidad.

En HAF de baja velocidad (13 autores) 6 de ellos no realizaron debridamiento(11, 14, 16, 18, 23, 26) y 7 sí. Los autores que no debridaron las heridas de entrada y salida, realizaron únicamente limpieza y colocación de apósitos estériles. Los 7 autores restantes hicieron debridamiento superficial, que incluyó ampliar las heridas, lavado con

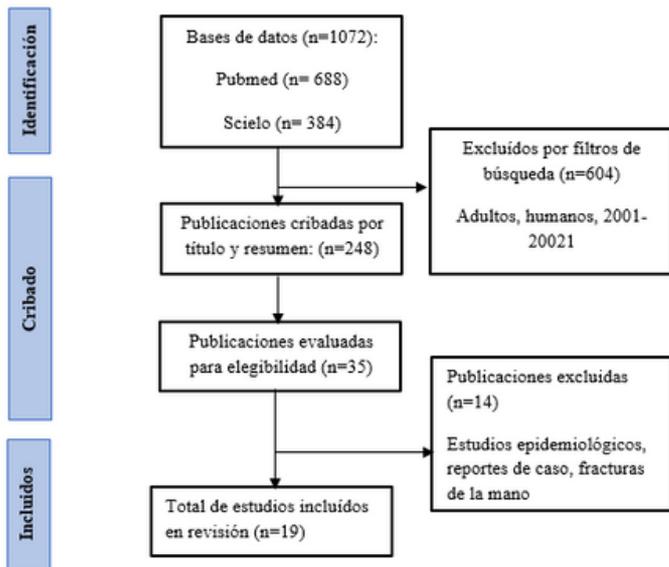


Figura 1. Diagrama de flujo (PRISMA 2020)

Tabla 2. Artículos según autor, país, diseño y nivel de evidencia

AUTOR, AÑO	PAIS	DISEÑO	Ptes	NE	GR
Abghari (8) (2012)	Jamaica	Serie de casos	51	4	C
Amjad (9) (2008)	Pakistán	Cohorte retrospectiva	68	4	C
Baumfeld(10) (2015)	Brasil	Serie de casos	223	4	C
Burg (11) (2009)	Israel	Serie de casos	36	4	C
Dickson (12) (2001)	USA	Cohorte prospectiva	44	3b	C
Donnally (13) (2018)	USA	2 cohortes retrospectivas	39	2b	B
Dougherty (14) (2013)	USA	2 cohortes retrospectivas	68	2b	B
Engelmann (15) (2018)	Sudáfrica	Serie de casos	51	4	C
Hilton (16) (2011)	Sudáfrica	Cohorte retrospectiva	13	3b	B
Jakoet (17) (2020)	Sudáfrica	Serie de casos	1706	4	C
Kaim Khani (18) (2015)	Pakistán	Serie de casos	90	4	C
Khatrri (19) (2019)	India	Cohorte prospectiva	29	3b	C
Nabi Dar (20) (2009)	Turquía	Cohorte prospectiva	37	3b	C
Olasinde (21) (2012)	Nigeria	Cohorte prospectiva	31	3b	B
Pérez-Ruiz (22) (2019)	México	Serie de casos	67	4	C
Polat (23) (2017)	Alemania	2 cohortes retrospectivas	66	2b	B
Seng (24) (2013)	Francia	Serie de casos	15	4	C
Su (25) (2018)	USA	Cohorte retrospectiva	43	3b	B
Vaidya (26) (2014)	USA	Serie de casos	54	4	C

NE: Nivel de Evidencia. GR: Grado de Recomendación (según Sackett)

Fuente: Elaboración propia

FIJACIÓN

Se describieron lesiones de miembros inferiores, miembros superiores y todo el esqueleto.

Los 10 artículos que incluyeron lesiones de los miembros inferiores describieron fracturas a nivel de fémur y/o tibia. De estos, 7 realizaron osteosíntesis primaria con

suelo y resección de los bordes de los orificios de bala. Realizaron este procedimiento tanto en block quirúrgico como en sala de urgencias.

Respecto a la necesidad de debridamiento, 6 autores explicitaron que en caso de haber contaminación o lesión extensa de partes blandas cambiarían la indicación inicial por un debridamiento profundo(9, 11, 14, 16, 18, 27).

El debridamiento profundo implicó ampliar los orificios de entrada y salida, resecaer tejido necrótico, hueso desvitalizado, y fragmentos de proyectil. En HAF de baja velocidad fue indicado 3 autores(12, 17, 25).

Hubo 3 artículos con un nivel de evidencia (NE) 2b (cohortes con metodología casi-experimental y con análisis estadístico), 6 con un NE 3b (cohortes no consecutivas, sin análisis) y 10 artículos con un NE 4. El grado de recomendación fue de tipo B (n=6) y tipo C (n=13). Se ordenaron por orden alfabético para su análisis.

Tabla 3. Sector, fijación y Antibiototerapia

AUTOR	HUESO	ESTABILIZACIÓN	VÍA ATB	DURACIÓN
Abghari	MMII	Quirúrgica	IV inicial	2 días
Amjad	Fémur	Quirúrgica	IV inicial	3 días
Baumfeld	todo el esqueleto	35% Quirúrgica	IV inicial	Según internación
Burg	todo el esqueleto	80% Quirúrgica	IV inicial	N/E
Dickson	todo el esqueleto	Ortopédica	IV inicial	VO 7 días
Donally	tibia	Quirúrgica	IV inicial	3 días
Dougherty	fémur	Quirúrgica	IV inicial	2 días
Engelmann	MMSS	41% Quirúrgica	IV inicial	N/E
Hilton	tibia	Quirúrgica	IV inicial	2 días
Jakoet	todo el esqueleto	47% Quirúrgica	IV inicial	N/E
Kaim Khani	todo el esqueleto	Quirúrgica	IV inicial	Según internación
Khatiri	tibia	Quirúrgica	IV inicial	Según internación
Nabi Dar	fémur	Quirúrgica	IV inicial	Según internación
Olasinde	tibia y fémur	Quirúrgica	IV inicial	5 días
Pérez-Ruiz	todo el esqueleto	N/C	IV inicial	N/E
Polat	fémur	Quirúrgica	IV inicial	5 días
Seng	todo el esqueleto	67% Quirúrgica	IV inicial	2 días (quirúrgicas)
Su	tibia	Ortopédica y Quirúrgica	IV inicial	2 días (quirúrgicas)
Vaidya	húmero	50% quirúrgica	IV inicial	2 (quirúrgicas). 5 días ortopédicas

MMII: miembros inferiores. MMSS: miembros superiores. ATB: antibiótico. IV: intravenoso. VO: vía oral

Fuente: Elaboración propia

COMPLICACIONES

Las complicaciones fueron principalmente de dos tipos: asociadas a problemas de consolidación y las asociadas a infección. Se reportaron índices de infección en todos los trabajos, no así de retraso de consolidación/pseudoartrosis (9 artículos).

En el caso de no haber debridamiento el porcentaje de infección varió entre: 2,8-10,3%, si se realizó una limpieza superficial entre 0,1-11,8%, y al realizar un debridamiento profundo: 3-43% de infección (Tabla 4).

La mayoría de los autores que analiza HAF de baja velocidad realiza debridamiento de rutina, ya sea superficial

o profundo.

6 autores no realizaron ningún tipo de limpieza, pero en caso de lesión grave de partes blandas o herida contaminada pasan a realizarían un debridamiento (superficial o profundo varía según el autor).

En HAF alta velocidad 5 de 6 autores eligieron un debridamiento profundo y sus índices de infección fueron más altos que las HAF de baja velocidad (Tabla 4).

Tabla 4. Complicaciones según velocidad y debridamiento

AUTOR	VELOCIDAD	LIMPIEZA Y DEBRIDAMIENTO	INFECCIÓN	PSEUDOARTROSIS
Su	baja	No	4,6	3,7
Pérez-Ruiz	baja	No	4,5	
Abghari	baja	No	5,3	
Dougherty	baja	No	5,8	8,8
Dickson	baja	No	2,8	2,8
Vaidya	baja	No	4	13
Donally	baja	Superficial	6	
Engelmann	baja	Superficial	11,8	
Hilton	baja	Superficial	23	
Jakoet	baja	Superficial	3,2	
Seng	baja	Superficial	0,1	7
Baumfeld	baja	Profundo	8,5	
Burg	baja	Profundo	3	5
Donally*	baja	Profundo	43	
Amjad	alta	No	10,3	
Kaim Khani	alta y baja	Profundo	30	13,4
Khatiri	alta	Profundo	31	20
Nabi Dar	alta	Profundo	13,5	
Olasinde	alta y baja	Profundo	15,2	
Polat	alta	Profundo	8,8	6,1

L&D: limpieza y debridamiento. *Donally realiza 2 cohortes comparativas: L&D superficial y profunda

Fuente: Elaboración propia

DISCUSIÓN

FIJACIÓN

La fijación quirúrgica se ve influida por la estabilidad de la fractura y lesión de partes blandas, no así por la velocidad de la lesión. En caso de lesión extensa de partes blandas o compromiso vascular se prefiere la fijación externa(11, 16, 18, 19, 21, 24). Autores que analizan fracturas de todo el esqueleto concluyen en no fijar las fracturas estables(11, 14, 25) y no realizar debridamiento quirúrgico de rutina(11, 12, 14).

Es de destacar que las lesiones en miembros superiores en su mayoría se resuelven de forma ortopédica. Menos del 50% requieren fijación y se recomienda ante lesiones graves de partes blandas, o intolerancia al tratamiento ortopédico. Dickson(13) en una cohorte prospectiva que analiza fracturas en miembros superiores concluye que las fracturas que no requieren fijación pueden tratarse con debridamiento local y antibióticos de forma ambulatoria.

Los autores que analizan lesiones de los miembros

inferiores realizan osteosíntesis primaria en su mayoría, con clavos o placas, hay que destacar que estos trabajos son cohortes de pacientes tratados con un mismo método de fijación. Un único trabajo analizó las fracturas de tibia con tratamiento ortopédico(13). Tuvieron complicaciones similares a fracturas cerradas y menores a fracturas expuestas (infección y no-unión). Recomiendan no realizar debridamiento de rutina y fijar solo las inestables.

Una revisión actual no sistematizada recomienda el tratamiento ortopédico en fracturas diafisaria de humero, de la misma forma que en fracturas cerradas. Las fracturas de tibia también pueden tratarse de forma exitosa mediante tratamiento ortopédico, ya que la mayoría de las fracturas a baja velocidad tratadas con antibióticos tienen índices de infección y no uniones similares a las fracturas cerradas(28).

ANTIBIOTICOTERAPIA

Con respecto a la antibioticoterapia esta revisión todos los autores realizan al menos una dosis inicial intravenosa en urgencia. En caso de requerir osteosíntesis, la mayoría realizan antibioticoterapia intravenosa al menos 48hs postoperatorias. Los pacientes manejados de forma ortopédica ambulatoria tienen distintos planes de tratamiento (**Tabla 3**).

Un estudio prospectivo de 1996 analizó las tasas de infección en fracturas de baja velocidad de manejo ortopédico en 2 grupos, tratados con y sin antibióticos. Concluyó que no hubo diferencias estadísticas en las tasas de infección entre grupos(29).

DEBRIDAMIENTO Y COMPLICACIONES

El debridamiento quirúrgico es discutido según los distintos autores, algunos recomiendan debridamiento profundo, escisión de todo tejido necrótico y fragmentos de proyectil(12, 17, 25), otros optan por una limpieza superficial reseca únicamente bordes de herida y lavando con suero fisiológico(9, 13, 15, 27), algunos autores eligen no realizar ningún tipo de limpieza más que un lavado superficial y aplicar compresas estériles(23, 26).

Parece lógico que las lesiones con mayor daño de partes blandas requieran mayor debridamiento, esta revisión destaca que los autores que analizan lesiones por HAF de alta velocidad generalmente tuvieron mayor daño de partes blandas y por tanto requirieron un debridamiento profundo(20, 21, 22, 23, 24).

Respecto a trabajos que analizan HAF de baja velocidad, hay que destacar que 6/13 autores no realizan debridamiento. Pero estos autores que no realizan debridamiento cambian su conducta terapéutica frente a lesión amplia de partes blandas(9, 11, 14, 16, 18, 27).

Las lesiones de baja energía que no se realiza LQ, tienen menores índices de complicaciones que las que se realiza LQ superficial. Las lesiones que reportaron mayores índices de infección fueron HAF de baja y alta energía que requirieron debridamiento profundo (**Tabla 4**).

También se destaca que los índices de infección mayor fueron en lesiones de alta velocidad.

Pensamos que esto se podría explicar por dos motivos:

-Debido a que la lesión de partes blandas fue más grave, y/o

-Debido a que el abordaje de la lesión produjo mayor daño tisular

Donnelly(14) analiza de forma comparativa el debridamiento en 2 grupos en fracturas de tibia. Su conclusión es que las fracturas que no tuvieron lesión grave de partes blandas se verían beneficiadas si no se hiciera una LQ profunda ya que esta aumentaba el riesgo de infección: 46% en LQ profunda y 6,3% sin LQ.

Grandes series han descrito tasas de infección menores al 2% en HAF tratadas de forma no quirúrgica, utilizando cuidados locales de las heridas, y antibióticos vía oral(30).

CONCLUSIONES

Los trabajos actuales que se analizan tienen un nivel de evidencia bajo, principalmente de series de casos y cohortes retrospectivas.

La fijación de las fracturas varía según la topografía. Todas las fracturas de fémur y las de tibia desplazadas o con lesión de partes blandas requieren osteosíntesis primaria. La fijación en miembros superiores varía según la indicación del cirujano. La fijación externa se reserva a heridas con contaminación o lesión grave de partes blandas. El tratamiento ortopédico está indicado en fracturas estables de húmero y de tibia, que no tengan lesión amplia de partes blandas.

En esta revisión el debridamiento quirúrgico profundo está relacionado a mayores índices de infección, por lo que no debería realizarse en fracturas estables, sin lesión de partes blandas.

La antibioticoterapia profiláctica estaría indicada en todas las lesiones ya que, al ser fracturas expuestas, con un grado variable de contaminación, pueden tener complicaciones infecciosas. Debe realizarse antibióticos de forma intravenosa inicialmente a todos los pacientes, la duración se debe modificar si el paciente requiere cirugía.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1. Dougherty PJ, Vaidya R, Silverton CD, Bartlett C NS. Joint and long-bone gunshot injuries. *J Bone Joint Surg.* 2009;(91):980-007.
2. de los Santos O. Fracturas por arma de fuego. (Montevideo): Universidad de la República; 2013.
3. Billings J, Zimmerman M, Aurori B. Gunshot wounds to the extremities. Experience of a level I trauma center. *Orthop Rev.* 1991;20(6):519-24.
4. American College of Surgeons. ATLS Apoyo Vital Avanzado en Trauma. 10th ed. Chicago; 2018.
5. Whittle P. Armas de fuego. In: Rockwood and Green's Fractures in Adults. 5a ed. 2013. p. 360-2.
6. Riva J, Malik K, Burnie S, Andrea E, Jason B. What is your research question? An introduction to the PICOT format for clinicians. *J Can Chiropr Assoc.* 2012;56(3):167-71.
7. Sousa M, Navas Z, Laborde M, Alfaro B, José J, Carrascosa U, et al. Niveles de evidencia clínica y grados de recomendación. *Rev S And Traum y Ort.* 2012;29(1/2):59-72.
8. Sackett D. Rules of evidence and clinical recommendations on the use of antithrombotic agents. *Chest.* 1989;95(2):2S-4S.
9. Abghari M, Monroy A, Schubl S, Davidovitch R, Egol K. Outcomes following low-energy civilian gunshot wound trauma to the lower extremities: results of a standard protocol at an urban trauma center. *Iowa Orthop J.* 2015;35:65-9.
10. Ali MA, Hussain SA, Khan MS. Evaluation of results of interlocking nails in femur fractures due to high velocity gunshot injuries. *J Ayub Med Coll Abbottabad.* 2008;20(1):16-9.
11. Baumfeld D, Brito ASP de, Torres MS, Prado KL, de Andrade MAP, Campos TV de O. Fraturas causadas por armas de fogo: epidemiologia e taxa de infecção. *Rev Bras Ortop.* 2020;55(05):625-8.
12. Burg A, Nachum G, Salai M, Haviv B, Heller S, Velkes S, et al. Treating civilian gunshot wounds to the extremities in a level 1 trauma center: our experience and recommendations. *Isr Med Assoc J.* 2009;11(9):546-51.
13. Dickson K, Watson T, Haddad C. Outpatient management of low-velocity gunshot induced fractures. *Orthopedics.* 2001;24(10):951-4.
14. Donnally C, Lawrie C, Sheu J. Primary intra-medullary nailing of open tibia fractures caused by low-velocity gunshots: does operative debridement increase infection rates? *Surg Infect.* 2018;19(3):273-7.
15. Dougherty PJ, Gherebeh P, Zekaj M, Sethi S, Oliphant B, Vaidya R. Retrograde versus antegrade intramedullary nailing of gunshot diaphyseal femur fractures trauma. *Clin Orthop Relat Res.* 2013;471(12):3974-80.
16. Engelmann EWM, Roche S, Maqungo S, Naude DP, Held M. Treating fractures in upper limb gunshot injuries: the Cape Town experience. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2019;105(3):517-22.
17. Hilton T, Kruger N, Wiese K, Martin B, Maqungo S. Gunshot tibia fractures treated with intramedullary nailing: a single centre retrospective review. *SA Orthopaedic Journal.* 2017;16(1).
18. Jakoet MS, Burger M, van Heukelum M, le Roux N, Gerafa M, van der Merwe S, et al. The epidemiology and orthopaedic burden of civilian gunshot injuries over a four-year period at a level one trauma unit in Cape Town, South Africa. *Int Orthop.* 2020;44(10):1897-904.
19. Kaim Khani GM, Humail SM, Hafeez K, Ahmed N. Pattern of bony injuries among civilian gunshot victims at tertiary care hospital in Karachi, Pakistan. *Chin J Traumatol - English Edition.* 2015;18(3):161-3.
20. Khatri JP, Kumar M, Singh CM. Primary internal fixation in open fractures of tibia following high-velocity gunshot wounds: a single-centre experience. *Int Orthop.* 2020;44(4):685-91.
21. Nabi Dar G, Tak SR, Kangoo KA, Dar FA, Ahmed ST. External fixation followed by delayed interlocking intramedullary nailing in high velocity gunshot wounds of the femur. *TJTES.* 2009;15(6):553-8.
22. Olasinde A, Ogunlusi J, Ikem I. Outcomes of the treatment of gunshot fractures of lower extremities with interlocking nails. *SA Orthopaedic Journal.* 2012;11(4):48-51.
23. Pérez- Ruiz S, Matus- Jiménez J. Factores de riesgo asociados a infección de fracturas expuestas por proyectil de arma de fuego. *Acta Ortop Mex.* 2019;33(1):28-35.
24. Polat G, Balci HI, Ergin ON, Asma A, Şen C, Kiliçoğlu. A comparison of external fixation and locked intramedullary nailing in the treatment of femoral diaphysis fractures from gunshot injuries. *Eur J Trauma Emerg Surg.* 2018;44(3):451-5.
25. Seng VS, Masquelet AC. Management of civilian ballistic fractures. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2013;99(8):953-8.
26. Su C, Nguyen M, O'Donnell J, Vallier H. Outcomes of tibia shaft fractures caused by low energy gunshot wounds. *Injury.* 2018;49(7):1348-52.
27. Vaidya R, Sethi A, Oliphant B. Civilian gunshot injuries of the humerus. *Orthopedics.* 2014;37(4).
28. Jabara JT, Gannon NP, Vallier HA, Nguyen MP. Management of Civilian Low-Velocity Gunshot Injuries to an Extremity. 2021;1026-37.
29. Knapp T, Patzakis MJ. Comparison of intravenous and oral antibiotic therapy in the treatment of fractures caused by low velocity gunshots. *J Bone Joint Surg Am.* 1997;79(10):1590.
30. Papanoulis E, Patzakis MJ, Zalavras CG. Antibiotics in the treatment of low-velocity gunshot-induced fractures: A systematic literature review trauma. *Clin Orthop Relat Res.* 2013;471(12):3937-44.