

## Fractura abierta por arma de fuego en la mano Open Hand Fracture by Gunshot

Mario Osvaldo Gutiérrez Blanco<sup>1\*</sup> <https://orcid.org/0000-0002-1495-947X>

Arnaldo Muñoz Infante<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0002-4071-7319>

Leonel Pineda Forgosó<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0002-2467-7601>

Luis Jimeno Martínez<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0003-2226-4827>

<sup>1</sup>Universidad Médica Carlos J. Finlay. Hospital Clínico Quirúrgico Manuel Azcunce Domenech. Camagüey, Cuba.

\*Autor para la correspondencia: [magubla.cmw@infomed.sld.cu](mailto:magubla.cmw@infomed.sld.cu)

### RESUMEN

**Introducción:** Las fracturas abiertas (FA) producidas por proyectiles de arma de fuego en las manos de los civiles son poco frecuentes en nuestro medio, pero son causa de incapacidades prolongadas o definitivas, con un impacto personal, social y económico.

**Objetivo:** Presentar resultados del tratamiento realizado en una fractura abierta, por herida de arma de fuego en la mano.

**Presentación de caso:** Se presenta un caso de un custodio civil a quien por un descuido se le disparó la escopeta de cartucho-16 (región palmar encima al cañón). Presentó fractura de los huesos del carpo izquierdo, expuestos, grados III-B, según clasificación de Gustillo y Anderson y Tipo III según la clasificación por proyectiles de arma de fuego. El paciente recibió durante 8 meses tratamiento clínico y quirúrgico, antibioticoterapia, y múltiples curas en el salón de operaciones. Se le realizó estabilización con fijador externo (ORTOFIX®) articulado, para la artrodesis del carpo e injerto libre de piel por cirugía estética.

**Conclusiones:** El tratamiento con la artrodesis en la articulación del carpo posibilitó que la muñeca quedara en posición funcional, mantuvo la pinza digital y la oposición del pulgar. El paciente tuvo una evolución clínica favorable y no fue necesaria la amputación, lo que demostró la excelencia de los procedimientos realizados.

**Palabras clave:** herida por arma de fuego; fractura abierta; fijador externo; artrodesis; injerto de piel.

### ABSTRACT

**Introduction:** Open fractures (AF) produced by firearm bullets in the hands of civilians are rare in our environment, but they are the cause of long or permanent disability, with personal, social and economic impact.

**Objective:** To present the results of the treatment carried out on an open fracture due to a gunshot wound to the hand.

**Case report:** We report the case of a civilian security guard who, by mistake, shot himself with the 16-cartridge shotgun in palm region above the barrel. He had fractured the left carpal bones, exposed, grades III-B, according to Gustillo and Anderson classification and Type III according to the classification by firearm projectiles. The patient received clinical and surgical treatment, antibiotic therapy, and multiple cures in the operating room during 8 months. Stabilization was performed with an articulated external fixator (ORTOFIX®) for carpal arthrodesis and free skin graft by cosmetic surgery.

**Conclusions:** Treatment with arthrodesis in the carpal joint allowed the wrist to remain in a functional position, maintaining the digital clamp and the opposition of the thumb. The patient had a favorable clinical evolution and amputation was not necessary, which demonstrated the excellence of the procedures carried out.

**Keywords:** gunshot wound; open fracture; external fixator; arthrodesis; skin graft.

Recibido: 01/06/2020

Aceptado: 10/01/2021

## Introducción

Las fracturas abiertas (FA) producidas por proyectiles de arma de fuego en las manos de los civiles son poco frecuentes en nuestro medio, pero son causa de incapacidades prolongadas o definitivas, con un impacto personal, social y económico. Las lesiones severas de mano incluyen: afección del arco palmar mayor, fractura de los huesos del carpo, luxaciones palmares irreductibles, fracturas articulares de radio distal y lesiones neurovasculares, las cuales requieren de múltiples procedimientos quirúrgicos para el manejo de los tejidos blandos y músculoesqueléticos.<sup>(1)</sup>

## Presentación de caso

Se describe un paciente masculino de 48 años, color de piel blanca, ocupación custodio, trabajador civil, con antecedentes de salud, que sufrió una herida por arma de fuego (HPAF). Por un descuido, se le disparó la escopeta de cartucho-16, con la región palmar encima al cañón, o sea, en contacto directo con la mano izquierda, que le produjo fracturas, con los huesos del carpo expuestos, grados III-B según la clasificación de Gustillo y Anderson, y Tipo III según la clasificación

de las lesiones por arma de fuego. El paciente fue tratado con fijación externa, artrodesis del carpo e injerto libre de la piel por cirugía estética.<sup>(2)</sup>

El consentimiento informado fue aprobado y firmado por el paciente. La investigación fue aceptada por el Consejo Científico y el Comité de Ética Médica del hospital.

## Discusión

Existen múltiples clasificaciones para las fracturas abiertas. En 1976 Gustillo y Anderson<sup>(2)</sup> describieron la más usada en el mundo actualmente, que permite definir el daño de las partes blandas y estimar un pronóstico, por lo que fue utilizada en este caso.

Los aspectos a tener en cuenta son:

- Dirección de la herida.
- Severidad de la herida.
- Grado de contaminación.
- Mecanismo de producción.
- Intensidad del traumatismo.

Subdivididos en tres grados:

- Grado I: Fractura abierta con herida menor de 1 cm. herida limpia, existe daño mínimo de partes blandas y es provocada por trauma de bajo valor energético, ocurre de adentro hacia fuera.
- Grado II: Fractura abierta con herida mayor de 1 cm, sin daño extenso de las partes blandas ni contaminación.
- Grado III: Fractura abierta, groseramente contaminada, existe daño muscular severo, herida de más de 5 cm, producida por trauma de alto valor energético.
- Grado III-A: Fractura abierta con herida mayor de 10 cm, daño extenso de partes blandas y contaminación, no necesita injerto.
- Grado III-B: Fractura abierta con daños extensos de partes blandas, denudación de periostio y músculos con exposición ósea que requiere cirugía plástica.

- Grado III-C: Fractura abierta asociada a intenso daño muscular o vascular que requiere reparación quirúrgica.

Se incluyeron como categorías especiales del grado III las variantes siguientes: Fracturas abiertas ocurridas en medios agrícolas o rurales, en aguas de ríos, lagos o albañales, producidas por traumatismo de alta energía y todas las producidas en contingencias y por proyectil de armas de fuego.

Según las consideraciones de *Arango Gómez JC*, y otros,<sup>(3)</sup> “de la velocidad del proyectil y de la considerable resistencia ósea dependen los grandes destrozos que ocasionan las de pequeño calibre al lesionar los huesos, efectos verdaderamente explosivos que han merecido la atención cuidadosa de numerosos investigadores”.

Además, existe específicamente la clasificación de las HPAF:

- Tipo I: proyectil baja velocidad +fractura transversa u oblicua + sin pérdida de hueso cortical + mínima lesión de partes blandas.
- Tipo II: proyectil baja velocidad + fractura conminuta con pérdida de hueso cortical + mínima lesión de partes blandas.
- Tipo III: proyectil alta velocidad + fractura conminuta + pérdida de hueso cortical o fragmento pequeño + lesión grave de tejidos blandos.<sup>(4)</sup>

En la búsqueda bibliográfica realizada se describen otras formas de cómo realizar tratamientos en las FA, entre los cuales se mencionan: terapia con presión negativa en el tratamiento de HPAF de las extremidades, artrodesis con clavijas óseas, deslizamiento de fragmentos óseos, estabilización y compresión con fijador externo (método de elección en las HPAF), láminas con tornillos, materiales intramedulares, etc.<sup>(3,4,5,6,7,8)</sup>

Las HPAF se producen por fragmentos de metal, balas o explosiones de minas. Todas están contaminadas, en diversos grados, por bacterias procedentes de la ropa, la piel y el medio ambiente, las heridas no son uniformes, el volumen del tejido muerto y contaminado, que es un medio de cultivo en potencia.<sup>(3,4,5,6,7,8)</sup>

Si se toman en consideración los argumentos de *Yera Pérez J* y otros,<sup>(9)</sup> estos hechos determinan los principios fundamentales del tratamiento quirúrgico de las HPAF: detener la hemorragia, recomponer estructuras esenciales, o

restaurar funciones vitales y en todos los casos evitar complicaciones infecciosas.

De esa manera la herida se dejará abierta hasta su cierre diferido y se realizará el tratamiento quirúrgico con los procedimientos operativos básicos: incisión, escisión y hemostasia.

Los motivos para dejar abiertas las heridas son:

- Favorecer la tumefacción sin restricciones de los tejidos adyacentes a la herida, permitiendo así la descompresión y evitando la isquemia,
- Permitir la exudación del suero,
- Evitar la formación de un entorno anaerobio,
- Evitar como medida de seguridad que queden tejidos residuales muertos y contaminados, que deben ser extirpados de manera completa.

Al aplazar el cierre, se deja tiempo para que remita la tumefacción del tejido, para examinar la herida contaminada y cerciorarse de que ya está en condiciones para su sutura. Este es el planteamiento básico para el tratamiento de las lesiones de tejidos blandos en las heridas de guerra. Es un método que reduce a un mínimo el riesgo de infección contenido, es más rápido, anatómica y funcionalmente es más correcto que esperar la curación por simple granulación y epitelización. <sup>(1,8,9,10)</sup>

Si se demora el tratamiento quirúrgico, la infección se fortalece y pueden aparecer complicaciones tales como: gangrena gaseosa, tétanos y contagio por el estreptococo piógeno. Estas son las infecciones más graves que pueden producirse en las heridas no tratadas, o tratadas inadecuadamente, que puedan dar lugar a complicaciones médico legales. <sup>(11,12,13,14,15)</sup>

Para que el injerto de piel tenga éxito, *Suárez F* y otros<sup>(11)</sup> advierten que este debe tomarse de una zona receptora que esté sana y que haya un cultivo negativo antes de la operación. No hace falta esperar a que se forme gran tejido de granulación.

### **Tratamiento clínico quirúrgico realizado**

Al llegar al cuerpo de guardia se le realizaron exámenes de laboratorio y radiografías de urgencia (Fig. 1).



**Fig. 1-** Radiografía inicial que muestra los fragmentos de plomo y las lesiones óseas del carpo con pérdida de tejido.

Se inició el tratamiento con antibióticos en cuanto se recibió al paciente. Por experiencia, los principales agentes aislados generalmente son los *Staphylococcus* (+), por lo que se recomiendan las cefalosporinas o penicilina con aminoglucósidos y también se añade el metronidazol (triada). La importancia de la penicilina es porque los peligrosos gérmenes *Streptococcus pyogenes*, *Clostridium Welchii* y *Tetani* son siempre sensibles a ella. Es conocido por todos que el mejor “antibiótico” es una buena escisión de la herida.

El objetivo del tratamiento quirúrgico es eliminar todo el tejido muerto y gravemente contaminado, así como todos los cuerpos extraños dispersos, que podrían servir de medio de cultivo para un desarrollo bacteriano. Un efecto importante de este tratamiento en las heridas es favorecer la descompresión de los tejidos sanos adyacentes, por lo que se realizaron las curas bajo anestesia las veces que fueron necesarias.

Previa anestesia general endotraqueal, se colocó torniquete neumático,<sup>(16)</sup> con el objetivo de disminuir las pérdidas sanguíneas intraoperatorias y mejorar la visibilidad de las estructuras anatómicas. Se realizó antisepsia con soluciones y se colocaron los paños del campo. El lavado de la zona se hizo con abundante suero, agua oxigenada e iodopovidona al 10 %. El instrumental utilizado fue de cirugía general y de ortopedia.

Se eliminó la menor cantidad de piel posible, solo la quemadura y el tatuaje, por tratarse de un tejido elástico, o sea, solo se retiró la piel no viable

alrededor de los bordes de la herida. Si la retracción de los bordes de la piel no es suficiente para observar las estructuras más profundas y ocultas dañadas, al explorar la herida se amplía con incisiones accesorias, y se respetan los pliegues lo más posible.

Dentro se encontraron trozos de metal, plástico, ropa y astillas de hueso. Todos estos cuerpos extraños se eliminaron de la zona interna de la herida.

De los músculos, tendones y fascias, se extirpó toda la fascia contaminada y teñida intensamente de sangre, tanto en la superficie como entre los músculos. Fue preciso practicar incisiones de la fascia del músculo para determinar el alcance de la lesión. Los distintos músculos y tendones se disecaron con instrumento romo y se extirpó la parte dañada mediante escisión hasta el tejido sano. El músculo viable se reconoce por su color, flujo de sangre, textura y contractilidad. El músculo muerto deja de sangrar, no se contrae al pincharlo, es más oscuro de lo normal y tiene una consistencia distinta, que con frecuencias se desintegra al tratar de sujetarlo con las pinzas.

Se deben recordar las 4 C: color, consistencia, contractibilidad y capacidad de sangrado.

Ha de ponerse al descubierto la parte afectada del hueso. Tienen que eliminarse las esquirlas o fragmentos desprendidos, pues, de lo contrario, actúan como un foco de infección crónica de la herida y no pueden usarse como injertos óseos.

Los vasos reparados no se dejaron expuestos, sino que se recubrieron con músculo viable, o con un colgajo de músculo. Los nervios mediano y cubital, que quedaron expuestos y lacerados, tras la escisión de la herida se ligaron y dejaron sin cubrir, y luego en el cierre diferido se cubrieron con tejido blando para evitar los neuromas dolorosos.

La hemostasia se logró mediante ligadura con material absorbible y aplicación de compresas húmedas frías, no se suturó herméticamente y dejamos la herida abierta (Fig. 2).



**Fig. 2 - A:** Orificio de entrada por la palma de la mano izquierda. **B:** orificio de salida por el dorso.

Se colocó un fijador externo, articulado (ORTOFIX®), como método que permitió el control directo del estado del miembro y la herida, incluida la cicatrización, estado vascular, nervioso, viabilidad de los colgajos cutáneos y compartimentos musculares tensos (Fig. 3).



**Fig. 3 -** Colocación del fijador externo (ORTOFIX®) para la ligamentotaxis.

Además, esto permite tratamientos asociados tales como: cambio de vendajes, injerto de piel, injerto óseo, e irrigación de la zona, todos los cuales se pueden practicar sin afectar la irrigación de la zona. Permite el tratamiento agresivo y simultáneo del hueso, de las partes blandas, y de las lesiones vasculares. Provoca una compresión selectiva en el eje axial que anula los movimientos de angulación y cizallamiento, y permite una formación de callo óseo rápida. Posibilita la

realización de una vez o por separado, de diferentes funciones como: compresión, neutralización o distracción de los fragmentos de las fracturas.

La fijación externa tiene muchas ventajas, ya que permite, además, la rehabilitación precoz, el movimiento inmediato de las articulaciones proximales y distales, contribuye a reducir el edema, mejora la nutrición de las superficies articulares, retarda la fibrosis capsular, reduce la rigidez articular, la atrofia muscular y la osteoporosis. También permite la utilización simultánea de diferentes medios físicos utilizados en fisioterapia y rehabilitación como estimulación eléctrica (exitomotriz o analgésica), laserterapia, y otras.

La fisioterapia es fundamental para sacar provecho de la intervención quirúrgica, acelerar la curación y optimar las funciones residuales. Ve evolución del paciente (Fig. 4).



Fig. 4 - Paciente a los 8 meses de evolución.

## Conclusiones

El tratamiento con la artrodesis en la articulación del carpo posibilitó que la muñeca quedara en posición funcional, mantuvo la pinza digital y la oposición del pulgar. El paciente tuvo una evolución clínica favorable y no fue necesaria la amputación, lo que demostró la excelencia de los procedimientos realizados.

Recomendaciones:

- Evitar las infecciones en las heridas por armas de fuego, ya que son fracturas
- abiertas en las extremidades.

- Aprovechar las ventajas de la fijación externa en las fracturas expuestas.
- Realizar curas las veces que sean necesarias en el salón.
- Quitar solo las esquirlas no pediculadas al tejido, o sueltas.
- El mejor “antibiótico” es una buena escisión de la herida.
- Realizar el injerto en el momento adecuado.
- Comenzar la fisioterapia lo antes posible.

## Referencias bibliográficas

1. De la Rosa Massieu D, González Sánchez M, Onishi Sadud W, Gómez Chavarría J, Bello-González A. Lesión severa de mano por proyectil de arma de fuego de alta energía con artrodesis del carpo e injerto sintético de hueso más fijadores externos: Reporte de un caso. Acta ortop. Mex. 2014 [acceso 15/04/2020];28(4):240-43. Disponible en:  
<http://www.scielo.org.mx/pdf/aom/v28n4/v28n4a7.pdf>
2. Gustillo RB, Mendoza RM, Williams DN. Problems in the management of type III (severe) open fractures: A new classification of type III open fractures. J Trauma. 1984 [acceso 15/04/2020];24(8):742-6. Disponible en:  
<https://europepmc.org/article/med/6471139>
3. Arango Gómez JC, Monsalve FJ, Uribe Ríos A. Tratamiento de pacientes con fracturas de proyectil de arma de fuego de baja velocidad. Hosp. Univ. San Vicente de Paúl, Medellín. ATREA. 2007 [acceso 15/04/2020];20(1):2002-3. Disponible en:  
<https://revistas.udea.edu.co/index.php/iatreia/article/view/4376>
4. Gray C, Robin H. Heridas de guerra: tratamiento quirúrgico básico: principios y prácticas del tratamiento quirúrgico de heridas causadas por proyectiles o explosiones. Suiza: Publicación del ICRC; 1994. p. 44. ref. 0570. [acceso 15/04/2020]. Disponible en:  
<https://www.icrc.org/es/doc/resources/documents/publication/p0570.htm>
5. Lafrenz E, Donadio A, Schiantarelli J, Battani D, Abeijon A. Aplicación de los fijadores externos en la mano. Fundamentos. Técnica de aplicación. Casuística. Rev. Asoc. Arg. Ortop. Traumatol. 2007 [acceso 15/04/2020]; 58(3):334-8. Disponible en:  
[https://www.aaot.org.ar/revista/1993\\_2002/1993/1993\\_3/580308.pdf](https://www.aaot.org.ar/revista/1993_2002/1993/1993_3/580308.pdf)
6. Hernández Téllez IE, García Valadez LR, Palmieri Bouchan RB, Sánchez Arellano JL, Hernández Gómez N. Terapia con presión negativa en el tratamiento de heridas por proyectil de arma de fuego en las extremidades. Rev Sanid Milit Mex. 2015;69:293-300.
7. Ballesteros C. Aplicación de sistemas tópicos de presión negativa en heridas y defectos de cobertura en extremidades traumatizadas. Revista Colombiana de Ortopedia y Traumatología. 2013;(27):48-55.

8. Castillo García I, Calzadilla Moreira V, Leyva Basterrechea F, González Martínez E, Contreras Cordero F. Lesiones Traumáticas expuestas. Parte I. Rev Cubana Med Milit. 2006 [acceso 15/04/2020];35(1):25. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0138-65572006000100008](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0138-65572006000100008)
9. Yera Pérez J, Marrero Riverón L, Garrido Duque A, Guerra Ordóñez C, Hernández Espinosa O. Cirugía de salvatage en las grandes lesiones infectadas de las extremidades. Rev Cubana Ortop Traumatol. 2004 [acceso 15/04/2020];18(2):15-30. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S0864-215X2004000200002](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0864-215X2004000200002)
10. Orihuela Fuchs VA, Medina Rodríguez F, Fernández Palomo L, Peláez Dany P. Incidencia de infección de fracturas expuestas. Reporte de 273 casos. Revista An Med Mex. 2017 [acceso 05/04/2020];62(1):33-6. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/abc/bc-2017/bc171g.pdf>
11. Suárez F, Satizábal C, Calderón O, Ramírez V, García A, Náquira LF. Flora bacteriana en heridas de guerra. Experiencia de dos años en el Hospital Militar Central de Bogotá. Rev Colombia. 2008 [acceso 05/04/2020];16(1):127-33. Disponible en: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0121-52562008000100017&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-52562008000100017&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
12. Salles Betancourt G, Croas FA. Tratamiento de lesiones traumáticas de las manos producidas por armas de fuego. Rev Cub de Ortop y Traumatol. 2010 [acceso 15/04/2020];24(2):70-80. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/ort/v24n2/ort06210.pdf>
13. Grannum S, Gardner A, Porter K. Damage control in orthopaedic trauma. J Orthop. 2004 [acceso 15/04/2020];6(4):[aprox. 5 p.]. Disponible en: <http://tra.sagepub.com/cgi/content/abstract/6/4/279>
14. Satizábal C, Calderón O, García A. Avances en las heridas de combate en el Hospital Militar Central de Bogotá; Colombia. Rev Med Colombiana. 2006;14(1):116-21. DOI: <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-40262011000300017>
15. García G, Deichler F, Torres E. Lesiones por armas de fuego desde la perspectiva médico-criminalística. Rev Chil Cir. 2011 Jun [acceso 15/04/2020];63(3):327-31. Disponible en: [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-40262011000300017](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-40262011000300017)
16. Rizo Fiallo Y, Aparicio Morales AI, Calzado Calderón R, Rondón García OV. Ventajas y limitaciones del uso del torniquete en ortopedia y traumatología. Rev Cub Ortop y Traumatol. 2021;35(1):e341.

### Conflicto de intereses

Los autores del manuscrito no presentan conflicto de intereses.

### Contribución de los autores

*Mario Osvaldo Gutiérrez Blanco*: Cirujano principal. Seguimiento del caso. Revisión y aprobación de la versión final del documento.

*Arnaldo Muñoz Infante*: Cirujano principal. Seguimiento del caso. Revisión y aprobación de la versión final del documento.

*Leonel Pineda Forgosó*: Búsqueda bibliográfica. Elaboración del manuscrito.

*Luis Jimeno Martínez*: Búsqueda bibliográfica y seguimiento del tratamiento quirúrgico realizado.