

Clinical and functional evolution of the fracture of lukewarm managed with external fixation

Evolución clínica y funcional de la fractura de tibia manejada con fijación externa

Emmanuel González Chamant¹  , Guillermo Reyes Chirino¹  , Lázaro Leduan Cordero Betancourt¹  , Mario Mesa Marti¹  , Guillermo Breijo Madera¹  

¹Hospital Abel Santamaría Cuadrado, Departamento de Ortopedia y Traumatología. Pinar del Río. Cuba.

Cite as

González Chamant E, Reyes Chirino G, Cordero Betancourt LL, Mesa Marti M, Breijo Madera G. Clinical and functional evolution of the fracture of lukewarm managed with external fixation. SAP Rehabilitation and Sports Medicine. 2026; 6:218. <https://doi.org/10.56294/ri2027218>

Publication History

Submitted: 10-02-2026

Revised: 12-04-2026

Accepted: 18-05-2026

Published: 19-05-2026

Corresponding Author

Emmanuel González Chamant 

ABSTRACT

The modern world has brought I get a vertiginous development rhythm, that is accompanied of increment of accidents with increase of lesions of high complexity, mostly located in the long bones, he/she puts under an obligation to the improvement of the techniques of bony fixation, with the intention of controlling the damages, to achieve the cure of the fractures, to avoid complications and sequels. Objective: To analyze the clinical-functional results of the technique of external fixation in the treatment of the fractures of lukewarm in the patients of the service of Orthopedics and Traumatología of the Surgical Clinical Hospital Abel Squared Santamaría in the period of February of 2020 to September of 2023. The universe was constituted by all the patients entered with fracture of lukewarm (n:73); the sample understands the patients entered with fracture of lukewarm treaties with external fixation (n:23). In the current investigation prevalence of the masculine sex existed in the age range understood from the 26-35 years; the place of more frequent lesion was the half third and the causal factor of more representativeness they were the accidents automovilísticos; as for the communication with the exterior the biggest percentage was given by the open fractures. Most didn't develop complications; however of the patients that if they presented complications the most frequent it was the presence of superficial infections. Therefore; it continues being the external fixer a treatment option adapted since in the handling of the fractures of lukewarm in most of the studied patients satisfactory results they were obtained.

Keywords: Fractures of Lukewarm; External Fixer.

RESUMEN

El mundo moderno ha traído consigo un vertiginoso ritmo de desarrollo, eso se acompaña de incremento de accidentes con aumento de lesiones de alta complejidad, mayormente localizadas en los huesos largos, ello obliga al perfeccionamiento de las técnicas de fijación ósea, con la intención de controlar los daños, lograr la curación de las fracturas, evitar complicaciones y secuelas. Objetivo: Analizar los resultados clínico-funcionales de la técnica de fijación externa en el tratamiento de las fracturas de tibia en los pacientes del servicio de Ortopedia y Traumatología del “Hospital Clínico Quirúrgico Abel Santamaría Cuadrado” en el período de Febrero de 2020 a Septiembre de 2023. El universo estuvo constituido por todos los pacientes ingresados con fractura de tibia (n:73); la muestra comprende a los pacientes ingresados con fractura de tibia tratados con fijación externa (n:23). En la actual investigación existió predominio del sexo masculino en el rango de edad comprendido desde los 26-35 años; el sitio de lesión más frecuente fue el tercio medio y el factor causal de mayor representatividad fueron los accidentes automovilísticos; en cuanto a la comunicación con el exterior el mayor porcentaje estuvo dado por las fracturas abiertas. La mayoría no desarrolló complicaciones; sin embargo de los pacientes que si presentaron complicaciones la más frecuente fue la presencia de infecciones superficiales. Por tanto; sigue siendo el fijador externo una opción de tratamiento adecuado en el manejo de las fracturas de tibias ya que en la mayoría de los pacientes estudiados se obtuvieron resultados satisfactorios.

Palabras claves: Fractura de Tibia; Fijador Externo.

INTRODUCCIÓN

El mundo moderno, caracterizado por el desarrollo científico-técnico ha traído consigo un vertiginoso ritmo de desarrollo y con ello la aparición de vehículos automotores de altas velocidades, de trabajos con elevados riesgos y pérdida del sentido de riesgo ante el peligro, lo cual está asociado muchas veces al consumo de bebidas alcohólicas, u otros hábitos nocivos.

Todo lo anterior ha conllevado el aumento de lesiones de alta complejidad, mayormente localizadas en los huesos largos del organismo, donde es frecuente encontrar fracturas con varios fragmentos y con gran exposición ósea, lo que trae aparejado un alto riesgo de morbilidad tanto para la extremidad dañada, como para la vida del lesionado.

Ese fenómeno exige de los traumatólogos, la constante búsqueda y perfeccionamiento de técnicas de fijación óseas, con la intención de controlar los posibles daños, lograr la curación de las fracturas y evitar complicaciones y secuelas que retarden o impidan la reincorporación de estos pacientes a su vida social y laboral.

Los primeros ejemplos de tratamientos de fracturas recopilados en la bibliografía médica datan de 5000 años atrás, en Egipto. Desde entonces se usaron elementos longitudinales para inmovilizar los miembros (madera, en especial de cortezas de palmas) que, desde luego, adosaban con vendas. Esta concepción, cientos de veces actualizada con la introducción de férulas longitudinales de distintos tipos, es la base de lo que en fijación externa define el sistema lineal o de barras.⁽¹⁾

La fijación externa es un método más de osteosíntesis, teniendo múltiples pero precisas indicaciones.

No se trata de un método moderno. Ya en las obras de Hipócrates se encuentran descripciones del empleo de tutores externos en el manejo de las fracturas. Los escritos de Hipócrates hace 2,400 años describen un método de fijación esquelética externa utilizado para el tratamiento de las fracturas de la tibia, el cual permitía tratar la lesión ósea y además inspeccionar y tratar los tejidos blandos; era confeccionado en cuero egipcio con una base proximal debajo de la rodilla y una distal encima del cuello del pie; en la cual se colocaban 4 barras laterales de igual longitud en madera resistente. Este aditamento permitirá tensar y mantener fija la fractura, además de valorar los tejidos blandos comprometidos y era de tres tamaños diferentes, permitiendo, además, comprimir la fractura.⁽²⁾

El primer reporte de la literatura respecto al tratamiento de las fracturas por medio del fijador externo, se remonta a 1840, cuando Malgaigne utilizó un instrumento de punta metálica que apoyaba directamente sobre el fragmento óseo desplazado, contando con una abrazadera de cuero que envolvía la circunferencia del miembro para mantener la reducción lograda, el mismo autor presentó en 1843 un fijador externo para las fracturas de rotula, un aparato en forma de pinza, el cual usaba percutáneamente para comprimir e inmovilizar fracturas de la patela.⁽³⁾

Lambotte, 1902, diseña el primer fijador externo monolateral del siglo pasado, del cual derivan la totalidad de fijadores lineales que conocemos, y es el primero en utilizar el término “fijador externo”, fue además el primero en introducir clavos roscados organizados uno proximal y otro distal al foco de fractura. Judet, en 1932, presentó su fijador, que modificó en 1940, tal como lo conocemos hoy en día.⁽⁴⁾

Entre 1930 y 1950 la fijación externa cayó en desuso en Norte América por las grandes complicaciones que presentaban.⁽⁵⁾

Desde mediados del siglo XX se produjo un verdadero cambio en la concepción de la fijación externa y fue la aplicación del concepto de la fijación dinámica. Gavriil Ilizárov en la Unión Soviética, crea un fijador anular su sistema de fijación circular, mediante la utilización de agujas transfixiantes pretensadas, que dan mayor estabilidad y rigidez a los diseños, comenzando sus trabajos sobre elongación ósea y dinamización, cambiando lo que eran aparatos que mantenían totalmente firme el foco de la fractura u osteotomía a pensar en conceptos biológicos y al hueso como un tejido vivo y modificable. Sus estudios si bien comenzaron en los años 50 fueron conocidos en occidente en la década del 70.⁽⁶⁾

En Cuba, los fijadores externos fueron introducidos por el Dr. Alberto Inclán en 1940. Se usaron los fijadores de Haynes y de Strader, así como el de Charnley. En 1976 el profesor Rodrigo Álvarez Cambras diseñó y desarrolló un modelo de fijador externo cubano en acero inoxidable, cuyas características actúan como neutralizador y distractor, con 2 barras a través de las cuales se deslizaban unos pistones, modelo lineal bipolar formando un cuadro simple. En 1978 lo convierte en un fijador de triple propósito, al añadirle un sistema de compresión: compresor, distractor y neutralizador. Se adicionan componentes que le dan mayor estabilidad: un sistema de semiaros y un alambre fino (estabilizador) que le da mayor estabilidad, evitando el desplazamiento de los fragmentos en sentido lateral al estar curvado, lo que brinda un segundo plano.⁽⁷⁾

En el año 1978 se introdujo la metodología soviética en el Hospital Militar Central Doctor Carlos Juan Finlay por los profesores Alfredo Ceballos Mesa y David Zayas Guillot. Posteriormente, los doctores Ceballos Mesa y Balmaseda, del CIMEQ, diseñaron un fijador externo de tipo circular, con alambres finos, tensados, que sustituyeron los aros metálicos por plásticos, incluyendo en estos un sistema para tensar alambres.⁽⁸⁾

En 1979: al fijador de triple propósito del profesor Rodrigo Álvarez Cambras se le agrega un tercer plano: lineal, axial, transversal, paralelo y oblicuo, teniendo forma el aparato de “L”. Al final del propio año se le agregó un nuevo plano transversal en 90 grados que le da forma de “T”. Esto facilitó la distracción epifisaria, y en 1980 se agrega un cuarto plano transversal en doble cuadrilátero para transportar grandes y pequeños fragmentos de huesos, siguiendo el eje del miembro, se denominó transportador cuadrilátero de hueso. En 1982 se modifica, pudiendo utilizarse como fijador monopolar, que actúa como palanca externa para estabilizar, distraer y comprimir.^(9,10)

Todo ello motivó la realización de este trabajo, que tiene como objetivo realizar una caracterización clínica funcional de la técnica de fijación externa en el tratamiento de las fracturas de tibia en el servicio de Ortopedia y Traumatología del “Hospital Clínico Quirúrgico Abel Santamaría Cuadrado” en el período de febrero de 2020 a septiembre de 2023.

MÉTODO

Se realizó un estudio descriptivo, longitudinal, prospectivo sobre la evolución de las fracturas de tibia tratadas con fijación

externa en pacientes atendidos en el servicio de Ortopedia del “Hospital Clínico Quirúrgico Abel Santamaría Cuadrado” en el período de febrero de 2020 a septiembre de 2023.

El universo estuvo constituido por todos los pacientes ingresados con fractura de tibia en el servicio de Ortopedia.

La muestra seleccionada por muestreo no probabilístico, comprende a los 23 pacientes ingresados con fractura de tibia en el servicio de Ortopedia que fueron tratados con fijación externa y además estuvieron de acuerdo a participar en la investigación de una manera voluntaria y completamente confidencial.

Como en toda investigación de salud desempeñan un papel fundamental los métodos empíricos, teóricos y estadísticos. En la presente investigación los mismos fueron aplicados como a continuación se exponen:

Métodos Empíricos: Las principales fuentes de recolección de la información fueron la revisión documental mediante el análisis de las historias clínicas de los pacientes con fractura de tibia que se trataron mediante fijación externa; además, la observación y cuestionario, los cuales se llevaron a cabo a través de una minihistoria clínica elaborada, la cual contiene las variables investigadas, así como el consentimiento informado.

Métodos Teóricos: Se utilizó el histórico-lógico principalmente el cual permitió la construcción y desarrollo de la teoría científica y el enfoque general para abordar el problema científico.

Estadística descriptiva: Se utilizó el análisis descriptivo de los datos. A todas las variables se les realizó distribución de frecuencias absolutas y relativas.

RESULTADOS

Tabla 1. Pacientes con fractura de tibia tratados con fijación externa según edad y sexo

Edad	Sexo				Total	
	Masculino	%	Femenino	%	No.	%
26 - 35	6	26,1	3	13,0	9	39,1
36 - 45	5	21,7	1	4,4	6	26,1
46 - 55	4	17,3	1	4,4	5	21,7
≥ 56	3	13,1	-	-	3	13,1
Total	18	78,2	5	21,8	23	100,0

Como se muestra en la tabla 1, predominaron los pacientes con edades comprendidas entre el rango de edad de 26 - 35 años tanto para el sexo masculino como para el femenino representando este rango de edad el 39,1 % del total de pacientes.

De los 23 pacientes estudiados 12 de ellos presentaron como factor etiológico los accidentes automovilísticos para un 52,2 % del total; fue en el tercio medio de la tibia donde se presentaron con más frecuencias las fracturas con una cantidad de 13 lo que representa el 56,6 %.

Tabla 2. Pacientes con fractura de tibia tratados con fijación externa según etiología y localización más frecuente de las fracturas de tibia

Etiología	Localización más frecuente de las fracturas de las fracturas tibia							
	Tercio superior		Tercio medio		Tercio inferior		TOTAL	
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
Lesiones por agresión	-	-	3	13,1	1	4,3	4	17,4
Accidentes de trabajo	1	4,3	4	17,4	2	8,7	7	30,4
Accidentes automovilístico	2	8,7	6	26,1	4	17,4	12	52,2
Total	3	13,0	13	56,6	7	30,4	23	100,0

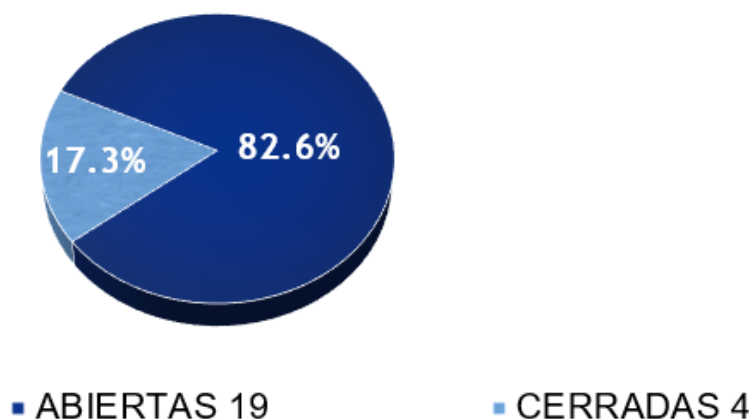


Figura 1. Distribución según la comunicación de la fractura con el medio exterior

Del total de fracturas de tibias tratadas con fijación externa 19 de estas fueron abiertas o expuestas en relación con la comunicación con el medio exterior representando un 82,6 % del total. (Ver figura1)

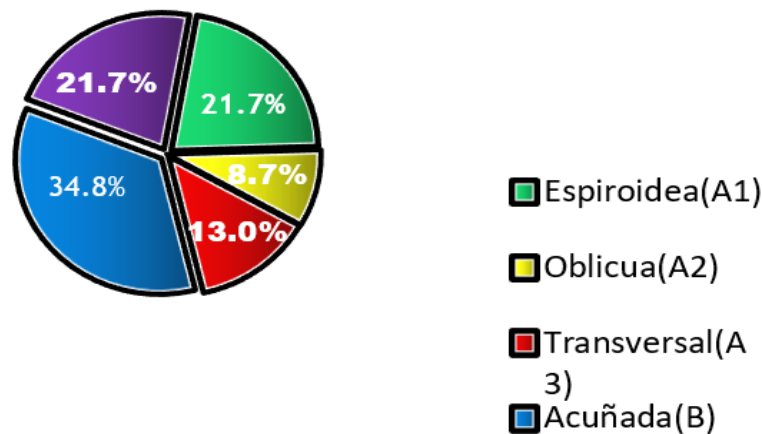


Figura 2. Distribución de los pacientes según el tipo de fractura mediante la clasificación de la AO/ASIF

Respecto al tipo de fractura según la clasificación de la AO/ASIF el 34,8 % fueron acuña(B) lo que significan 8 pacientes del total (figura 2).

La tabla 3 revela que a los 7 días posteriores al acto quirúrgico, 10 paciente refirieron presentar dolor ligero representando el 43,5 % del total y además 8 no se quejaron de dolor para un 34,8 % de la muestra estudiada.

Dolor (escala visual numérica)	No.	%
Sin dolor (0)	8	34,8
Dolor ligero (1-3)	10	43,5
Dolor moderado (4-6)	4	17,4
Dolor intenso (7-10)	1	4,3
Total	23	100,0

De los pacientes estudiados 9 no desarrollaron complicaciones representando el 39,1 %; sin embargo de los pacientes que si presentaron complicaciones la más frecuente fue la presencia de infecciones superficiales con 6 pacientes para una representación del 26,1 % (tabla 4).

Complicaciones	No.	%
Sin complicaciones	9	39,1
Retardo de la consolidación	3	13,0
Pseudoartrosis	3	13,0
Infecciones superficiales	6	26,1
Osteomielitis	2	8,8
Total	23	100,0

Limitación laboral y social	No.	%
No hay quejas	11	47,8
Síntomas ligeros que no intervienen con las actividades	6	26,1
Los síntomas interfieren pero no impiden las actividades	4	17,4
Los síntomas cambian radicalmente las actividades	2	8,7
Total	23	100,0

En la tabla 5 se representan los resultados relacionados con el nivel de limitación laboral y social de los pacientes con fractura de tibia tratados con fijación externa, donde 11 pacientes no presentaron quejas de limitaciones una vez incorporados a las actividades laborales y sociales para una representación del 47,8 %.

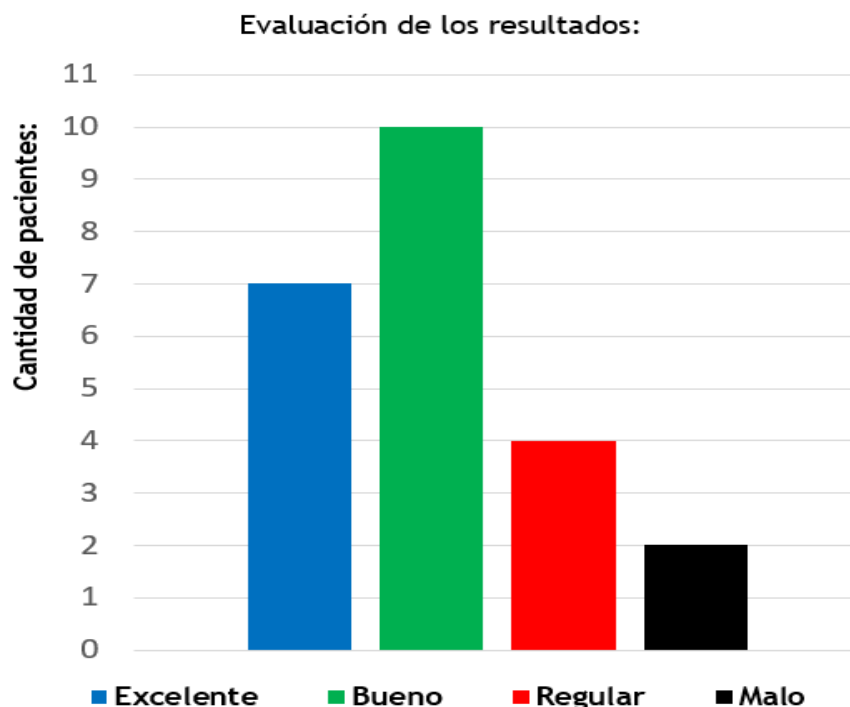


Figura 3. Pacientes con fractura de tibia tratados con fijación externa según evaluación de los resultados

La figura 3, se muestra como en la mayoría de los pacientes se obtuvieron resultados satisfactorios, 7 casos con excelente evolución y 10 con buena; para representar entre ambos el 73,9 % de todos los casos estudiados.

DISCUSIÓN

A pesar de la emancipación de la mujer en la sociedad, aún en la actualidad los trabajos de fuerza y de peligro lo realizan hombres, además, son los encargados en muchos casos, de ser líderes en la economía del hogar, por lo que los riesgos de accidentes se incrementan en este sexo. Este estudio coincide con el realizado por Valderrama CO. Fracturas abiertas: tratamiento en el primer nivel; en los cuales se expone que predomina el sexo masculino en relación al femenino.⁽¹¹⁾

La preponderancia de la lesión en adultos jóvenes de 26 a 35 años, con una relación de 2:1 respecto a las mujeres, se explica por las labores que desempeñan y la causan. Así mismo, la edad promedio de los pacientes afectados en esa serie fue de 30 años, como igualmente se informa en otras publicaciones relacionadas con el tema, sobre todo procedentes de naciones desarrolladas como el estudio realizado por Waldo Saldaña JC. Aspectos epidemiológicos, clínicos y radiológicos de las fracturas de la tibia y peroné en pacientes mayores de 18 años en el Hospital II-2 Tarapoto; donde se expone la prevalencia de la lesión en adultos jóvenes de 25 a 39 años, con una relación de 3:1 respecto a las mujeres, se explica por las labores que desempeñan y la causan.⁽¹²⁾

Lo que sucedió en esta investigación resulta lógico porque teniendo en cuenta que las fracturas de tibia están asociadas a impactos de alta intensidad corresponde con los casos estudiados en esta serie, en la cual los accidentes automovilísticos son los de mayor frecuencia coincidiendo con el estudio realizado por Vázquez Ribas E, Tabares Sáez H, Morales Seife R, Tabares Neyra HI. Caracterización de fracturas de tibia. Revista Cubana Ortopedia y Traumatología donde el mecanismo de lesión causante con más frecuencia de lesión en los pacientes en estudio, fueron los accidentes automovilísticos con el 70 % de los casos, lo cual guarda estrecha relación la lesiones de alta energía.⁽¹³⁾

En cuanto a la exposición de las fracturas al medio exterior, se determinó que la fijación externa en los pacientes en estudio fue utilizada en un total de casos de fracturas expuestas, esto es debido a como menciona la literatura; son lesiones de alto impacto en la cual se compromete de forma extensa los tejidos blandos, tejido óseo y debido a ello se dio la utilización de dicha fijación coincidiendo con estudios como Sansana Edgardo. Melo A Humberto. “La fijación externa en el tratamiento de urgencia de fracturas inestables de miembros inferiores”. Revista Chilena de Cirugía donde se utilizó con mayor frecuencia la fijación externa en fracturas expuestas debido a que en este tipo de lesiones existe un compromiso extenso de tejidos blandos más contaminación del área afectada.⁽¹⁴⁾

Respecto al tipo de fractura según la clasificación de la AO/ASIF fueron acunadas (B) coincidiendo con Cortéz F, Modesto C. Fracturas diafisarias de tibia cerradas y expuestas de primer y segundo grado tratadas con fijador externo descartable en el Hospital Sergio E. Bernal.⁽¹⁵⁾

La evaluación a los 7 días posteriores al acto quirúrgico demostró refirieron presentar dolor ligero y además otros no se quejaron de dolor; demostrando como la migración hacia categorías bajas de dolor fue importante coincidiendo con el estudio realizado

por Zalavras CG, Patzakis MJ. Open fractures: evaluation and management donde la mayor percepción de dolor en la escala está ubicada en el preoperatorio y el menor número con percepción de dolor en el posoperatorio mediato.⁽¹⁶⁾

En los pacientes estudiados donde se utilizó el fijador externo como tratamiento, no presentó ninguna complicación y hubo un grupo que mostró como principal complicación las infecciones superficiales coincidiendo con: Patiño Dominguez LA. Reyes Pantoja R. “Uso del fijador Externo en Fracturas diafisarias de tibia como tratamiento definitivo”. Acta Ortopédica Mexicana; donde se presenta las infecciones superficiales como la complicación más frecuente con el 46 % de los casos.⁽¹⁷⁾

Beltsios M, Stavlas P, Koukos K, Vasiliadis E, Polyzois B, Koinis A: The use of external fixation as a definite treatment for tibial shaft fractures. Thriasio General Hospital, Orthopaedic Department, Athens, Greece donde los pacientes en los que se utilizó el fijador externo como tratamiento 61 % no presentó ninguna complicación y el 22 % presentó como principal complicación la infección.⁽¹⁸⁾

En cuanto al comportamiento en sus actividades laborales y sociales una vez incorporados a estas el 47,8 % del total de pacientes no presentaron quejas coincidiendo con lo mostrado por Bone L, Stegemann P, McNamara K, Seibel R: External fixation of severely comminuted and open tibial fractures. Clin Orthop R R. en su estudio donde refleja que el 54 % restablecieron sus actividades diarias sin presencia de limitaciones.⁽¹⁹⁾

En relación a los resultados en la mayoría de los pacientes se obtuvieron resultados satisfactorios, entre excelente evolución y con buena; coincidiendo con: Baumeister S, Levin LS, Erdmann D. Literature and own strategies concerning soft-tissue reconstruction and exposed osteosynthetic hardware; donde asumen que el uso de fijadores externos en estas fracturas complejas, articulares o no, facilitó una buena evolución de la fractura.⁽²⁰⁾

Bone L, Stegemann P, McNamara K, Seibel R: External fixation of severely comminuted and open tibial fractures. Clin Orthop R R; donde consideran que el uso de la fijación externa es un método útil y práctico para el tratamiento de este tipo de fracturas y que presentan resultados reproducibles de acuerdo con lo reportado en la literatura.⁽¹⁹⁾

CONCLUSIONES

Se concluye que sigue siendo el fijador externo una opción de tratamiento adecuado en el manejo de fracturas de tibias ya que en la mayoría de los pacientes estudiados se obtuvieron resultados satisfactorios.

FINANCIACIÓN

Los autores no recibieron financiación para el desarrollo de la presente investigación.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

Conceptualización: Emmanuel González, Guillermo Reyes, Lázaro Leduan, Mario Mesa, Guillermo Breijo.

Análisis formal: Emmanuel González, Lázaro Leduan, Guillermo Reyes.

Investigación: Emmanuel González, Mario Mesa, Guillermo Breijo.

Metodología: Lázaro Leduan, Guillermo Reyes.

Administración del proyecto: Emmanuel González, Lázaro Leduan.

Supervisión: Mario Mesa, Guillermo Breijo.

Validación: Emmanuel González, Lázaro Leduan.

Visualización: Emmanuel González, Guillermo Reyes.

Redacción – borrador original: Lázaro Leduan, Emmanuel González, Guillermo Reyes.

Redacción – revisión y edición: Lázaro Leduan, Mario Mesa, Guillermo Breijo.

REFERENCIAS

1. Libro Diagnóstico y Rehabilitación en enfermedades ortopédicas. Dra. Tania Bravo Acosta. Especialista de II Grado en Medicina Física y Rehabilitación. Editorial Ciencias Médicas. Ciudad de La Habana. 2006

2. Máximo Pericchi E. Fijación externa. La herramienta alternativa perfecta. Revista Dominicana de Ortopedia y Traumatología [Internet]. 2018 [Consultado 18 febrero 2023]. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/orthotips/ot-2018/ot151e.pdf>

3. Álvarez López A, García Lorenzo YC. Fijación externa en pacientes con fracturas del pilón tibial. Rev. Arch Med Camagüey [Internet]. 2019 [Consultado 18 febrero 2023]. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/medicocamaguey/amc-2019/amc163o.pdf>.

4. Porto Álvarez RF, Álvarez Núñez R, Madia Porto Álvarez G. Tratamiento de la fractura de tibia mediante fijación externa. Presentación de dos casos. Rev Méd Electrón [Internet]. 2019 [Consultado 18 febrero 2023]. Disponible en: <http://www.revmatanzas.sld.cu/revista%20medica/ano%202013/vol3%202013/tema07.htm>

5. Milanés Castellanos M, Quezada Musa JV, Delgado Rifá E. Transportación ósea en defectos masivos de la tibia con fijador

externo RALCA. Revista Electrónica Dr. Zoilo E. Marinello Vidaurreta [Internet]. 2018 Abr [Consultado 18 febrero 2023]. Disponible en: <http://www.http://revzoilomarinellosldcu/index.php/zmv/article/view/270>

6. Sarmiento L. A functional below the knee cast for tibial fracture. J. BONE JOINT SURG; 52 A: 295 – 299, 1995
7. Ceballos Mesa A. Fijadores Externos y Técnicas afines. 2 ed. La Habana: ECIMED; 2014
8. Amigo Castañeda P, Rodríguez Díaz M, Oliver Martín A, Domínguez Llama JL, Amigo Rodríguez PA. Lesión traumática expuesta, compleja y grave de tibia, tratada con fijador externo Álvarez Cambras. Rev Med Electron [Internet]. 2021 [Consultado 18 febrero 2023];43(4): [aprox. 10 p]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S168418242021000401118&script=sci_arttext&tlng=pt
9. Rojas Salmon JL. Empleo del clavo intramedular de Küntscher en pacientes con fracturas diafisarias de tibia. MEDISAN [Internet]. 2021 [Consultado 18 febrero 2023];1477-1484. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30192015001200006&lng=es.
10. Paige W. Fractura de las extremidades inferiores. En: Terry Canale S, Beaty JH. Campbell. Cirugía Ortopédica. 11na ed. Madrid: Marbán; 2018
11. Valderrama CO. Fracturas abiertas: tratamiento en el primer nivel. En: Uribe Rios A. Enfoque del trauma ortopédico. Medellín: CID Fondo Editorial, Ecoe Ediciones [Internet]. 2018 [Consultado 18 febrero 2023]; [aprox. 19 p.]. Disponible en: https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=C_de+fracturas+abiertas&ots=US0kVwbo2C&sig=Xfnkaf97NInNf50V9VqoD76D9iU#v=onepage&q=tratamiento%20de%20fracturas%20abiertas&f=false
12. Waldo Saldaña JC. Aspectos epidemiológicos, clínicos y radiológicos de las fracturas de la tibia y peroné en pacientes mayores de 18 años en el Hospital II-2 Tarapoto. Enero 2014-diciembre 2018. [Tesis para Título Profesional de Médico Cirujano]. Perú: Universidad Nacional de San Martín, Facultad de Medicina Humana; 2020. [Consultado 18 febrero 2023]. Disponible en: <http://repositorio.unsm.edu.pe/bitstream/handle/11458/3793/MED.%20HUM.%20%20Julio%20C%3%A9sar%20Waldo%20Salda%C3%B1a%20.pdf?sequene=1>
13. Vázquez Ribas E, Tabares Sáez H, Morales Seife R, Tabares Neyra HI. Caracterización de fracturas de tibia. Rev Cub Ortop y Traum [Internet]. 2021 [Consultado 18 febrero 2023]; 35(1): e306. Disponible en: <http://www.revortopedia.sld.cu/index.php/revortopedia/article/view/306>
14. Sansana Edgardo. Melo A Humberto. “La fijación externa en el tratamiento de urgencia de fracturas inestables de miembros inferiores”. Revista Chilena de Cirugía, Diciembre 2018.
15. Cortéz F, Modesto C. Fracturas diafisarias de tibia cerradas y expuestas de primer y segundo grado tratadas con fijador externo descartable en el Hospital Sergio E. Bernal: enero 2018 a diciembre del 2022 [Tesis]. [Consultado el 18 de julio de 2023]. Disponible en: http://www.cybertesis.edu.pe/sisbib/2023/franco_cc/html/index-frames.html
16. Zalavras CG, Marcus RE, Levin LS, Patzakis MJ. Management of open fractures and subsequent complications. J Bone Joint Surg Am [Internet]. 2020 [Consultado 27 de febrero del 2023]; 89:88495. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18399570>
17. Patiño Domínguez LA. Reyes Pantoja R. “Uso del fijador Externo en Fracturas diafisarias de tibia como tratamiento definitivo”. Acta Ortopédica Mexicana, 2021.
18. Beltsios M, Stavlas P, Koukos K, Vasiliadis E, Polyzois B, Koinis A: The use of external fixation as a definite treatment for tibial shaft fractures. Thriasio General Hospital, Orthopaedic Department, Athens, Greece, 2023.
19. Bone L, Stegemann P, McNamara K, Seibel R: External fixation of severely comminuted and open tibial Pylon fractures. Clin Orthop R R 2018; 292: 101-7.
20. Baumeister S, Levin LS, Erdmann D. Literature and own strategies concerning soft-tissue reconstruction and exposed osteosynthetic hardware. Chirurg. 2020; 77:616-21