

CASO CLÍNICO

¿Proporciona la amputación un mejor resultado funcional que preservar la extremidad en las fracturas severas de tobillo de tipo IIIB o IIIC de Gustilo?

L. Guirao Cano¹, A. B. Paba Dotes², B. Samitier Pastor³, P. Monne Cuevas³

¹ Servicio de Medicina Física y Rehabilitación. Hospital Universitario Mutua de Terrassa. Barcelona

² Departamento de Medicina Física y Rehabilitación. Hospital Regional Universitario de Málaga

³ Servicio de Medicina Física y Rehabilitación. Hospital Asepeyo. Sant Cugat del Vallés, Barcelona

Correspondencia:

Dr. Lluís Guirao Cano

Correo electrónico: lguirao@gmail.com

Recibido el 29 de junio de 2022

Aceptado el 31 de marzo de 2023

Disponible en Internet: junio de 2023

RESUMEN

Los traumatismos de alta energía en las extremidades inferiores conllevan una gran limitación, repercusión funcional e incluso pueden poner en peligro la vida de los pacientes afectados. Las fracturas de tipo IIIB y IIIC en la clasificación de Gustilo y Anderson son las de mayor gravedad y las de mayores repercusiones tanto físicas y funcionales como psicológicas. Se presenta el caso clínico de un paciente de 42 años con fractura luxación del tobillo derecho (tipo IIIC según la clasificación de Gustilo) con aporte vascular retardado, fractura luxación abierta del tobillo izquierdo IIIC, junto con avulsión total del astrágalo, fracturas cerradas de las 3 cuñas y los metatarsianos izquierdos 4.º y 5.º, junto con fractura luxación de la rodilla izquierda con exposición ósea (IIIA). El paciente fue intervenido quirúrgicamente mediante artrodesis y aloinjerto óseo presentando una gran limitación física y dolor, por lo que se procede a la amputación electiva transtibial para aportar una mejora clínico-funcional. La amputación como opción de tratamiento en las fracturas asociadas a mecanismos de alta energía es una alternativa que disminuye los costes sanitarios, la estancia hospitalaria y la morbimortalidad de los pacientes afectados, así como aporta mejoras objetivas en la autonomía y la funcionalidad física.

ABSTRACT

Is amputation a better functional outcome than limb preservation in severe ankle fractures type IIIB or IIIC of Gustilo?

High energy trauma to the lower extremities carries a great deal of limitation, functional impact and can even endanger the lives of affected patients. Type IIIB and IIIC fractures in Gustilo and Anderson's classification are the most severe and have the greatest physical, functional and psychological repercussions. We present the case report of a 42-year-old patient with fracture-dislocation of the right ankle (type IIIC according to Gustilo's classification) with delayed vascular supply, open fracture-dislocation of the left ankle type IIIC with total avulsion of the talus, fracture of the 3 cuneiform bones and 4.º and 5.º left metatarsals with fracture-dislocation of the left knee and bone exposure (type IIIA). The patient underwent surgery by arthrodesis and bone allograft with great physical limitations and pain, so transtibial elective amputation is performed to provide a clinical-functional improvement. Amputation as a treatment option for fractures associated with high-energy mechanisms is an alternative that decreases health care costs, hospital stay, and morbidity and



<https://doi.org/10.24129/j.retla.06111.fs2206014>

© 2023 Sociedad Española de Traumatología Laboral. Publicado por Imaidea Interactiva en FONDOSCIENCE® (www.fondoscience.com). Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (www.creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

Palabras clave: Amputación. Fracturas abiertas. Resultados funcionales. Calidad de vida. Rehabilitación.

Introducción

Los traumatismos de alta energía en las extremidades inferiores conllevan una gran limitación, repercusión funcional e incluso pueden poner en peligro la vida de los pacientes afectados. Las fracturas de tipo IIIB y IIIC en la clasificación de Gustilo y Anderson son las de mayor gravedad y se caracterizan por que el foco de fractura queda expuesto al exterior. En las fracturas de tipo IIIB existe una pérdida de tejido blando con despegamiento del periostio y las IIIC se asocian a una lesión arterial concomitante a la fractura. A menudo son pacientes politraumatizados que presentan a su vez traumatismos craneoencefálicos, torácicos, abdominales o pélvicos en los que la amputación como tratamiento primario es elegible para disminuir el tiempo operatorio o para facilitar el intra- y el postoperatorio inmediato⁽¹⁾.

Para poder realizar la mejor opción quirúrgica en este tipo de pacientes se requiere de un equipo multidisciplinario con la participación de médicos rehabilitadores, cirujanos plásticos y cirujanos ortopédcas. En muchas ocasiones la amputación como primera opción de tratamiento es electiva en fracturas graves cuando el periodo de isquemia supera las 6 horas, ya que se ha demostrado que disminuye las complicaciones propias del postoperatorio como infecciones, aumento de la estancia hospitalaria y reintervenciones quirúrgicas posteriores en comparación con el tratamiento conservador mediante fijador externo⁽²⁾. Frecuentemente, salvar la extremidad es mucho más costo efectivo y aumenta la morbilidad y la mortalidad de los pacientes⁽³⁾.

La evolución en la tecnología protésica ha conseguido obtener pies protésicos de fibra de carbono con almacenamiento y retorno de energía que permiten a los amputados de las extremidades inferiores deambular con una marcha más funcional y energéticamente eficiente en comparación con los no amputados, especialmente en el nivel transtibial (TTA). Estos estudios reportan que durante la marcha a velocidades

mortality of affected patients, as well as provides objective improvements in autonomy and physical functionality.

Key words: Amputation. Open fractures. Functional outcomes. Quality of life. Rehabilitation.

fijas, los pacientes TTA tenían consumos de energía y una eficiencia en la marcha similares a los controles de personas sin amputaciones en todas las velocidades de marcha utilizando pies de retorno de energía⁽⁴⁾.

El objetivo de este artículo es presentar las ventajas clínico-funcionales que se obtienen con la amputación como terapia de primera línea en un paciente afectado por un traumatismo de alta energía con fracturas de tobillo de tipo IIIC de Gustilo.

Caso clínico

Se presenta el caso de un paciente varón de 42 años sin antecedentes médicos de interés, independiente para las actividades de la vida diaria antes del episodio traumático. El paciente sufrió un accidente de tráfico *in itinere* debido a la colisión con un coche en la calzada, presentando los siguientes diagnósticos a la llegada al centro hospitalario: fractura luxación del tobillo derecho (tipo IIIC según la clasificación de Gustilo) con aporte vascular retardado, fractura luxación abierta en el tobillo izquierdo (tipo IIIC según la clasificación de Gustilo) junto con avulsión total del astrágalo, fractura cerrada de la 3 cuñas y de los metatarsianos izquierdos 4.º y 5.º, fractura luxación de la rodilla izquierda con exposición ósea (IIIA) y fractura transversa lumbar en apófisis transversas de L1 a L4.



Figura 1. Radiografías pre- y posquirúrgicas. A la derecha de la figura amputación transtibial y a la izquierda artrodesis tibiocalcánea.

Tabla 1. Test funcionales pre- y postamputación

	2MWT (metros)	6MWT (metros)	10 metros velocidad (segundos)	FSST (segundos)	TUGT (segundos)	EQ-5D
Preamputación (con 1 bastón) 08/01/2021	90	230	10,3	10,2	12,7	4,5
Postamputación (sin bastones) 02/06/2021	140	410	7,5	6,4	8,7	8

2MWT: 2 Minutes Walking Test; 6MWT: 6 Minutes Walking Test; FSST: Four Square Step Test; TUGT: Timed Up and Go Test; EQ-5D: EuroQoL-5D.

El paciente fue trasladado a nuestro centro, donde se realiza desbridamiento y cobertura de la lesión de la rodilla izquierda y el muslo, y una vez cicatrizadas las heridas se procedió a artrodesis con clavo retrógrado del tobillo izquierdo con aloinjerto óseo en el astrágalo y clavo, tornillos en el calcáneo y tornillo dinámico en la tibia; se opta por tratamiento ortopédico en el tobillo derecho. Durante su ingreso hospitalario presentó cultivos intraoperatorios positivos para *Pseudomonas aeruginosa* con posterior necrosis que requiere desbridamiento quirúrgico.

El paciente realizó tratamiento rehabilitador posquirúrgico ambulatorio hasta obtener la máxima capacidad funcional, quedando como secuelas una gran limitación

funcional con dolor y limitación para la marcha. Se explica al paciente que las opciones de mejora funcionales pasaban por realizar una amputación y la posterior adaptación de una prótesis con pie de fibra de carbono, siendo aceptada la propuesta por el paciente. Se decidió realizar una amputación electiva TTA de la pierna izquierda un año después del traumatismo por el Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología de nuestro hospital sin incidencias durante la técnica (Figura 1).

Tras la amputación, el paciente inició tratamiento rehabilitador preprotésico con los objetivos de mejorar el dolor, mejorar el balance articular de la rodilla y la cadera, potenciación muscular del muñón y tonificación musculatura global. A lo largo de su estancia hospitalaria se llevaron a cabo vendajes para conformar el muñón a la espera del encaje provisional y se realizaron controles en la ortopedia para la toma de medidas del encaje TTA y la adaptación de un pie de retorno de energía (Figura 2).

Para poder cuantificar las mejoras funcionales que aportaba la amputación con respecto a la situación previa del paciente, se decidió realizar una serie de test funcionales antes y después de la amputación. Los test preamputación se realizaron un mes antes de la amputación y los postamputación a los 5 meses de la cirugía.

Los test seleccionados para las valoraciones fueron los que podían cuantificar la mejoría de la marcha, el equilibrio y la calidad de vida. Como test de marcha se utilizaron el 2 Minutes Walking Test (2MWT), el 6 Minutes Walking Test (6MWT) y el de 10 metros de velocidad; para evaluar la estabilidad dinámica se utilizó el Four Square Step Test (FSST), para valorar la movilidad y el riesgo de caídas el Timed Up and Go Test (TUGT) y para valorar la calidad de vida el cuestionario EQ-5D^(5,6).

Todos los test funcionales fueron realizados por el mismo explorador y en la misma sala de rehabilitación para evitar sesgos y el control postamputación se realizó a los 5 meses, momento en el que el paciente ya estaba protetizado con la prótesis definitiva.

Los resultados a los 5 meses muestran una gran mejoría tanto de los test de la marcha (incremento de 50 m en



Figura 2. Prótesis transtibial con pie de retorno de energía.

el 2MWT, de 180 m en el 6MWT y de 2,8 s en el 10 metros de velocidad), en los test de equilibrio (mejora de 3,84 s en el FSST y de 4 s en el TUGT) y de percepción de la salud (mejora de 3,5 puntos en el EQ-5D) (Tabla 1).

Discusión

Las fracturas complejas y de alta energía en los miembros inferiores asociadas a lesiones de partes blandas y arteriales suponen un reto médico y quirúrgico. Con frecuencia rescatar extremidades altamente fracturadas y con afectación neurovascular conlleva un aumento de la morbilidad, pérdida de autonomía y funcionalidad en los pacientes. La decisión entre amputar o salvar la extremidad puede ser difícil incluso en cirujanos expertos y como ayuda existen herramientas como el índice MESS, que se utiliza como una escala sencilla y práctica donde un índice mayor de 7 tiene un valor predictivo del 100% para la amputación⁽⁷⁾.

Lograr el mejor resultado funcional en pacientes con lesiones graves en las extremidades requiere un enfoque multidisciplinario con la supervisión del cirujano general o traumatólogo y el compromiso de otros especialistas, incluidos cirujanos vasculares y plásticos, así como especialistas en rehabilitación. Con frecuencia estos pacientes van a precisar múltiples reintervenciones quirúrgicas como consecuencia de infecciones, fallos en la cobertura ósea o de consolidación que finalmente van a necesitar de amputaciones en segundos tiempos que provocarán alteraciones físicas y psicológicas muy importantes⁽⁸⁾.

La literatura científica actual demuestra que en muchos casos el rescate de la extremidad supone una disminución de la movilidad de la articulación subastragalina y del tobillo, aumentando la vulnerabilidad de los pacientes a considerarse gravemente discapacitados^(8,9). En estudios recientes se ha demostrado que la amputación consigue mayores grados de funcionalidad valorados por la distancia recorrida, el uso de bastones, la bipedestación, el uso de escaleras, la carrera, el salto, el deporte, la conducción y la reincorporación al trabajo respecto a pacientes no amputados⁽³⁾.

En el caso que se presenta, el paciente fue protetizado con un encaje provisional a las 6 semanas de la amputación e inmediatamente se inició el proceso de rehabilitación del balance muscular, el equilibrio y la marcha. A las 12 semanas del encaje provisional se adaptó el encaje definitivo de contacto total, silicona hipobárica y un pie de fibra de carbono de moderado-alto retorno de energía. Durante este proceso de rehabilitación no aparecieron complicaciones.

El uso de pies protésicos de fibra de carbono con almacenamiento y retorno de energía permite potencialmente a los amputados de las extremidades inferiores deambular con una marcha más funcional y energéticamente eficiente. Algunos estudios han informado que los costos de

energía durante la marcha en pacientes amputados TTA en comparación con los no amputados son similares. Otros estudios han informado que los TTA caminan más lentamente (11%) y experimentan mayores costos de energía (16%) que los no amputados al ritmo que ellos mismos seleccionan. La variabilidad de los costos de energía en estos estudios puede estar relacionada con las diferencias en la velocidad de la marcha, las diferencias en los componentes protésicos dentro de los grupos de TTA, la variabilidad en los ajustes protésicos y las diferencias en las características físicas y los niveles de condición física entre los TTA y los controles sin amputación⁽⁴⁾.

Los resultados funcionales del paciente a los 5 meses muestran una gran mejoría en los test de la marcha, el equilibrio y la calidad de vida. En el 2MWT se pasó de 90 a 140 m, en el 6MWT se pasó de 230 a 410 m y en el de 10 metros de velocidad de 10,3 a 7,5 s. También se mejoró en el FSST, pasando de 10,2 a 6,4 s, y de 12,7 a 8,7 en el TUGT. En el EQ-5D se mejoró la puntuación de 4,5 a 8 puntos. Todos estos resultados demuestran que la amputación en este paciente resultó funcionalmente mejor que preservar la extremidad.

El cambio mínimo detectable se define como el cambio mínimo que queda fuera del error de medición en la puntuación de un instrumento utilizado para medir un síntoma. Para el 2MWT es de 34,3 m, para el 6MWT es de 45 m, para el TUGT es de 3,6 s y para el test de 10 metros de velocidad es de 0,1 m/s⁽¹⁰⁾. En nuestro caso clínico, el 2MWT se incrementó en 50 m, el 6MWT en 180 m, 4 s en el TUGT y 2,8 s en los 10 metros de velocidad. Estos resultados obtenidos son superiores a los valores referenciados en la literatura como cambios mínimos detectables y reafirman los buenos resultados funcionales en nuestro caso clínico.

A pesar de que la amputación no es el objetivo principal tras una fractura compleja de tobillo, en relación con la literatura y el caso clínico descrito, es evidente que la calidad de vida y la funcionalidad aumenta tras la amputación. Estos resultados avalan por lo tanto la amputación como una opción de tratamiento de primera línea segura y efectiva en pacientes seleccionados con fracturas de tipo IIIB y IIIC de Gustilo debidas a mecanismos de alto impacto.

Conclusión

Los pacientes afectados por fracturas de tipo IIIB y IIIC de Gustilo deben ser abordados por un equipo multidisciplinario que incluya al médico rehabilitador y la decisión quirúrgica debe aportar la mejor funcionalidad e independencia al paciente. La amputación supone un tratamiento costo efectivo, con menos complicaciones quirúrgicas, una disminución de la estancia hospitalaria y una mayor autonomía de los pacientes.

Responsabilidades éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que los procedimientos seguidos se conformaron a las normas éticas del comité de experimentación humana responsable y de acuerdo con la Asociación Médica Mundial y la Declaración de Helsinki.

Confidencialidad de los datos. Los autores declaran que han seguido los protocolos de su centro de trabajo sobre la publicación de datos de pacientes y que todos los pacientes incluidos en el estudio han recibido información suficiente y han dado su consentimiento informado por escrito para participar en dicho estudio.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

Financiación. Los autores declaran que este trabajo no ha sido financiado.

Conflicto de interés. Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Bibliografía

- Zalavras CG, Patzakis MJ. Open fractures: evaluation and management. *J Am Acad Orthop Surg* 2003;11:212-9.
- Fioravanti M, Maman P, Curvale G, Rochwerger A, Mattei JC. Amputation versus conservative treatment in severe open lower-limb fracture: A functional and quality-of-life study. *Orthop Traumatol Surg Res*. 2018 Apr;104(2):277-81.
- Johansen K, Michael D, Howey T, Helfet D, Hansen Sigvard T. Objective criteria accurately predict amputation following lower extremity trauma. *J Trauma*. 1990;30(5):568-73.
- Mengelkoch LJ, Kahle JT, Highsmith MJ. Energy costs & performance of transtibial amputees & non-amputees during walking & running. *Int J Sports Med*. 2014 Dec;35(14):1223-8.
- Samitier CB, Guirao L, Pleguezuelos E, Pérez Mesquida ME, Reverón G, Costea M. Valoración de la movilidad en pacientes con amputación de miembro inferior. *Rehabilitación (Madr)*. 2011;45(1):61-6.
- Herdman M, Badia X, Berra S. El EuroQol-5D: una alternativa sencilla para la medición de la calidad de vida relacionada con la salud en atención primaria. *Aten Primaria*. 2001;28(6):425-9.
- Giannoudis PV, Papakostidis C, Roberts C. A review of the management of open fractures of the tibia and femur. *J Bone Joint Surg Br*. 2006;88(3):281-9.
- Georgiadis GM, Behrens FF, Joyce MJ, Earle AS, Simmons AL. Open tibial fractures with severe soft-tissue loss. Limb salvage compared with below-the-knee amputation. *J Bone Joint Surg Am*. 1993;75(10):1431-41.
- Harrington P. Open tibial fractures with severe soft-tissue loss. Limb salvage compared with below-the-knee amputation. *J Bone Joint Surg Am*. 1994;76(10):1594-5.
- Resnik L, Borgia M. Reliability of outcome measures for people with lower-limb amputations: distinguishing true change from statistical error. *Phys Ther*. 2011;91:555-65.