



Revista **SATO**

Sociedad Andaluza de Traumatología y Ortopedia

ISSNe-1578-9756

Volumen 42

Numero 1 | Enero-Junio 2025

EDITORIAL

- 06 **Cambios en la evaluación de la carrera científica. El factor de impacto pierde poder**

ARTÍCULOS EN REVISIÓN

- 12 **Pararse y pensar. Algunas reflexiones sobre la artroplastia de la cadera**
- 20 **Actualización de fracturas de espinas tibiales en niños**

ARTÍCULOS ORIGINALES

- 29 **Artrodesis tibiototalcalcánea con clavo retrógrado intramedular: serie de casos**
- 52 **Resultados del uso de la artroscopia en patología de cadera con seguimiento mínimo de 10 años**

CASOS CLÍNICOS

- 61 **Luxación anterior inveterada de hombro. Tratamiento mediante impresión 3D y aloinjerto en fresco de tibia distal**
- 69 **Reconstrucción metatarsal tras herida por arma de fuego**

www.portalsato.es





**DISTRIBUÍDO EXCLUSIVAMENTE EN
ANDALUCÍA POR**

Grupo



Vortrom
ANDALUCÍA



Revista de la Sociedad Andaluza de Traumatología y Ortopedia

Volumen 42

Numero 1 | Enero-Junio 2025

ISSN-0212-0771

ISSNe-1578-9756

SOCIEDAD ANDALUZA DE TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA (SATO)

Junta Directiva

Presidente Ricardo Jesús Mena-Bernal Escobar	Vocalía Relaciones con la Industria Jorge Angulo Gutiérrez	Vocalías Provinciales	
Vicepresidente Plácido Zamora Navas	Vocalía Comunicación Alberto Izquierdo Fernández	Almería	Antoine Nicolás Najem Rizk Javier De Torres Urrea
Presidente Fundación Juan José Ballester Alfaro	Vocalía Formación y Docencia Juana Díaz del Río	Cádiz	Aurora Falcón Sánchez Carlos Revenga Giertych
Secretaria Elvira Montañez Heredia	Vocalía de Investigación Maximiliano Sánchez Martos	Ceuta	Nabil Mawas Terki
Tesorero Juan Ribera Zabalbeascoa	Vocalía Grupos de Estudio José Ángel Ruiz Molina	Córdoba	Rocío Carpintero Lluch Pilar Uceda Carrascosa
Delegado del Senado Fernando López Vizcaya	Vocalía Especialidades Afines Marisol Martínez Vázquez	Granada	Manuel Delgado Alaminos Juan Garrido Gómez
Vocalía Sociedades Hermanas Miguel Cuadros Romero	Vocalía de Práctica Privada Francisco J. Castilla Serrano	Huelva	José Miguel Abad Zamora Andrés Prieto Álvarez
Vocalía Relaciones con la Administración Gabriel Domecq Fernández de Bobadilla	Dirección Revista Alberto D. Delgado Martínez	Jaén	Miguel de la Hoz García Domingo Obrero Gaitán
Vocalía Relaciones COMs y Academias Manuel Zabala Gamarra	Jefatura Redacción de la Revista Tomás Alcántara Martos	Málaga	Youssef Abderrachid Ali Chaib Irene de Gálvez Aranda
Vocalía Relaciones Universidades Esther Díaz Gálvez		Melilla	Fernando Sánchez Castillo
		Sevilla	Raquel García Albea Pablo García Parra

Comité Científico:

Dr. Juan José Ballester-Alfaro, *Hospital Universitario Puerto Real, (Puerto Real, Cádiz), España*
Prof. Pedro Carpintero Benitez, *Hospital Universitario Reina Sofía. Facultad de Medicina (Córdoba), España*
Dr. Gabriel Domecq Fernandez de Bobadilla, *Hospital Virgen del Rocío (Sevilla), España*
Prof. Enrique Guerado Parra, *Universidad de Málaga. Hospital Consta del Sol (Marbella, Málaga). España*
Dr Manuel Mesa Ramos, *Hospital Valle de los Pedroches (Pozoblanco, Córdoba), España*
Dr. Manuel Zabala Gamarra, *Clínica Dr. Zabala (Granada), España*

REVISTA DE LA SOCIEDAD ANDALUZA DE TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA

Dirigida a traumatólogos, cirujanos ortopédicos y especialistas afines.

Edita. Sociedad Andaluza de Traumatología y Ortopedia

Maquetación: DAVESA creativo

ISSN: 0212-0771 - Depósito Legal: M-14.279-1981

Secretaría: Avda. Kansas City, 9 Edif. Realía Pta. 1ª - 1bis 41007 Sevilla

Pediodicidad: Semestral - Revista electrónica: <http://www.portalsato.es/publicaciones-sato/revista-sato.html>

De acuerdo con lo contemplado en la Ley 15/1999, de 13 de diciembre, le informamos que sus datos personales formen parte del fichero automatizado de SATO. Usted tiene la posibilidad de ejercer los derechos de acceso, rectificación, cancelación y oposición en los términos establecidos en la legislación vigente, dirigiendo su solicitud por escrito a: SATO. Avda. Kansas City, 9 Edif. Realía Pta. 1ª - 1bis 41007 Sevilla.



Revista de la Sociedad Andaluza de Traumatología y Ortopedia

Volumen 42

Numero 1 | Enero-Junio 2025

ISSN-0212-0771

ISSNe-1578-9756

Sumario

EDITORIAL

Cambios en la evaluación de la carrera científica. El factor de impacto pierde poder

Guerado, E. 06-11

ARTÍCULOS EN REVISIÓN

Pararse y pensar. Algunas reflexiones sobre la artroplastia de la cadera

lópez-Vizcaya, F. 12-19

Actualización de fracturas de espinas tibiales en niños

Sánchez Bosque, M.A.; Olcina Meseguer, M.A.; Del Fresno Molina, J.A.; Jorge Ruiz Sanz, Cuevas Pérez, A.J.; Abad Lara, J.A. 20-28

ARTÍCULOS ORIGINALES

Artrodesis tibiototalcalcánea con clavo retrógrado intramedular: serie de casos

Rodríguez Sánchez, J.A.; Olleta Prados, N.; Jiménez Oller, M.M. 29-51

Resultados del uso de la artroscopia en patología de cadera con seguimiento mínimo de 10 años

López Reyes, A.A.; Payo Ollero, J.; Santiago Olmedo, M.A.; Serrano Toledano, D.; Arteaga, M.R.; Ribera Zabalbeascoa, J. 52-60

CASOS CLÍNICOS

Luxación anterior inveterada de hombro. Tratamiento mediante impresión 3D y aloinjerto en fresco de tibia distal

Peña Rodríguez, C.; Peris Moya, A.; Requena Sánchez, F. 61-68

Reconstrucción metatarsal tras herida por arma de fuego

Aguilar Martínez, A.J.; Zafra Villar, J.; Osuna González, R.A.; Prados Olleta, N. 69-80



Revista de la Sociedad Andaluza de Traumatología y Ortopedia

Volume 42

Numero 1 | January-June 2025

ISSN-0212-0771

ISSNe-1578-9756

Contents

EDITORIAL

Changes in the evaluation of scientific careers. The impact factor is losing its power

Guerado, E. 06-11

REVIEW ARTICLES

Stop and Think: A few thoughts on hip replacements

lópez-Vizcaya, F. 12-19

Update on tibial spine fractures in children

Sánchez Bosque, M.A.; Olcina Meseguer, M.A.; Del Fresno Molina, J.A.; Jorge Ruiz Sanz, Cuevas Pérez, A.J.; Abad Lara, J.A. 20-28

ORIGINAL PAPER

Tibiototalcaneal arthrodesis with retrograde intramedullary nail: case series

Rodríguez Sánchez, J.A.; Olleta Prados, N.; Jiménez Oller, M.M. 29-51

Results of the use of arthroscopy in hip pathology with a minimum follow-up of 10 years

López Reyes, A.A.; Payo Ollero, J.; Santiago Olmedo, M.A.; Serrano Toledano, D.; Arteaga, M.R.; Ribera Zabalbeascoa, J. 52-60

CLINICAL CASES

Chronic anterior shoulder dislocation. Treatment using 3D printing and fresh distal tibia allograft.

A case report

Peña Rodríguez, C.; Peris Moya, A.; Requena Sánchez, F. 61-68

Metatarsal reconstruction following gunshot wound

Aguilar Martínez, A.J.; Zafra Villar, J.; Osuna González, R.A.; Prados Olleta, N. 69-80



EDITORIAL

Cambios en la evaluación de la carrera científica

El factor de impacto pierde poder

Guerado, Enrique

*Catedrático de Ortopedia y Traumatología. Universidad de Málaga.
Director emérito de la Unidad de Cirugía Ortopédica, Traumatología y Rehabilitación Hospital Universitario
Costa del Sol. Marbella. Málaga.
Editor asociado de Injury*

eguerado@uma.es

Rev. S. And. Traum. y Ort., 2025 42 (1/2): 06-11

Consideraciones Éticas

Este artículo o el autor no presentan problemas éticos algunos.

Aunque por la naturaleza de este artículo no se planten conflictos éticos, el contenido de este artículo se ha comunicado íntegramente al Comité Ético de Investigación del Hospital Universitario Costa del Sol.

Financiación

Para la redacción de este artículo no se ha recibido financiación.

Conflictos de interés

El autor o sus familiares directos no tienen conflictos de interés ni perciben de manera directa o remota ningún tipo de incentivo económico, viajes o cualquier otro tipo de aportación procedente de la industria farmacéutica o del sector de implantes.

La presentación de resultados tras la medición objetiva de un estudio científico con conclusiones reproducibles y falsables constituye un compromiso ético característico del método científico¹. Esta objetividad se sustenta en una presentación numérica producto de operaciones matemáticas. El “triumfo de los números”, definitivo como paradigma desde el siglo XVII con la Revolución Científica², alcanza a la epistemología en su plenitud: tanto a los resultados de un proyecto de investigación como a la medición de la producción científica y a la de los investigadores.

El factor de impacto (FI) ha venido siendo el indicador numérico de elección para medir la calidad de las publicaciones y, por tanto, para gran parte de una carrera científica. El FI de un artículo publicado en una revista en un año concreto consiste en evaluar el número de veces que los artículos de esa revista son citados por otros autores en los dos años anteriores al de la publicación a considerar, en relación con el número total de artículos publicados por la revista en esos dos años. Sin embargo, el FI se creó originalmente como un método para ayudar a los bibliotecarios en su objetivo de elegir la compra de revistas, no para medir la calidad científica de un artículo de investigación.

Por ello, el FI está sometido a limitaciones. Las distribuciones de citas dentro de las revistas están muy sesgadas^{3,4}, las propiedades del FI son específicas de cada campo, constituido por múltiples tipos de artículos altamente diversos incluyendo trabajos de investigación primaria y revisiones⁵, puede ser manipulado por la política editorial⁶, y los datos utilizados para calcularlo no son transparentes ni están abiertamente disponibles para el público^{5,7}. Por otra parte, los investigadores también pueden sesgar su FI. Puesto que los artículos de revisión reciben muchas más citas que los originales, aumentar el FI es fácil: basta publicar artículos de revisión en detrimento de crear conocimiento nuevo produciendo artículos originales.

También el FI es equívoco en relación con la categorización de los profesionales. En nuestra especialidad, atomizada en subespecialidades como la mayoría de las especialidades médicas, basta

con ver el FI el ranking en su listado de revistas para comprender el sesgo que este indicador provoca; porque estratifica en valor a los cirujanos al ignorar la subespecialidad a la que se dedican. Como ejemplo, puesto que dedicarse a la artroscopia tiene menor riesgo, mayor probabilidad de éxito en los resultados y mayor rentabilidad que dedicarse a la cirugía de politraumatismos o raquis, hay más atención a la primera subespecialidad en dedicación y publicaciones, lo que coloca a sus revistas, dentro del ranking del listado de FI, en posición más alta.

En España, muchas de las convocatorias sobre méritos de investigación en el Sistema Nacional de Salud y en las de los profesores de universidad, tampoco tienen en cuenta este sesgo y se mide el FI en valor absoluto, clasificando las publicaciones en cuartiles; es decir en los 4 intervalos constituidos por cada 25% del 100% de revistas listadas ordinalmente por FI, dando mayor valor al primer cuartil (Q1).

Como las personas se mueven hacia donde están los incentivos, se comprende que los investigadores perviertan su carrera científica intentando colocar artículos en Q1, con independencia del desarrollo natural de su producción científica habitual. Esto ha sido una constante para la obtención de sexenios universitarios.

Otra métrica para autores es el índice h, sometido también a los sesgos del FI, que mide tanto la productividad como las citas de las publicaciones. Un científico o investigador tiene un índice h cuando ha publicado h trabajos con al menos h citas cada uno. Por tanto, las citas también han sido motivo de fraudes importantes por parte de algunos investigadores⁸⁻¹⁰.

Debido a estas deficiencias, el FI y el índice h tienen un futuro muy corto para utilizarlo en la evaluación de la investigación¹¹. Como manifiesta el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), existen evidencias en la comunidad investigadora de que los criterios de evaluación científica aplicados de forma aislada y descontextualizada del proceso de investigación (como el FI, el índice h o los rankings de instituciones) van en

detrimento de la calidad, diversidad, e integridad de la investigación. Estas prácticas originan presiones insostenibles sobre los investigadores, distorsionan sus prioridades o la elección de trabajos de menor riesgo, en menoscabo de la pluralidad temática, cognitiva, metodológica y de la libertad intelectual¹².

El cambio en la evaluación de la investigación

Se ha pretendido progresar en la evaluación de la investigación, tras muchas declaraciones, manifestos e iniciativas internacionales. A partir de la Declaración de San Francisco en 2012 -DORA-¹¹, como fruto de otras anteriores y a la que se adhirió el gobierno español, se constituye en Europa la Coalición para el Avance de la Evaluación de la Investigación (CoARA) en 2022¹³ apoyada en España con la creación de una comisión por el CSIC, en 2023¹².

Ha habido otras iniciativas al respecto que proponen el uso de métricas responsables en la evaluación^{14,15}, la defensa del multilingüismo¹⁶, el apoyo a la ciencia abierta para el libre acceso a las publicaciones por parte de los investigadores¹⁷ y el reconocimiento de la biodiversidad, las diferencias disciplinarias y la inclusividad¹⁸. En 2019, se publica la declaración conjunta de la EUA (Asociación de Universidades Europeas)¹⁹ y Science Europe²⁰ para mejorar las metodologías de evaluación de la investigación. La Comisión Europea en 2021 incluyó el mandato de reforma del sistema de evaluación de la investigación en su agenda de trabajo²¹, con el objetivo de mejorar la calidad de la investigación respetando los principios de diversidad, inclusión y apertura. Esta colaboración culmina en julio de 2022²² y con la aparición de la CoARA¹³.

¿Hacia dónde debe un cirujano ortopédico orientar su carrera investigadora?

España ha sido claramente sensible a estas iniciativas^{12,13} con el objetivo en 2030 de completar un cambio de paradigma del modelo de evaluación de la ciencia, maximizar la calidad

de la investigación y las buenas prácticas científicas para 2030¹². Esta sensibilidad se ha concretado ya en la Ley de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación²³ y en la Ley Orgánica del Sistema Universitario (LOSU) de 2023²⁴ y en las últimas convocatorias de sexenios de investigación por la Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (ANECA)²⁵⁻²⁷.

Tanto la Ley de la Ciencia²³, la LOSU²⁴ como la ANECA²⁵⁻²⁷ valoran la gestión de proyectos de investigación financiados en convocatorias competitivas, las publicaciones, y las estancias en centros extranjeros, además de las patentes. Las publicaciones deben tener un identificador persistente (v.g. DOI o una URI/URL única permanente), así como estar depositadas en un repositorio de acceso abierto con enlace informático, el cual lo poseen ya las universidades españolas, por supuesto entre ellas las andaluzas²⁸⁻³⁵, y los servicios de salud de la mayoría de las comunidades autónomas, incluyendo, desde luego, el Sistema Sanitario Público de Andalucía³⁶.

Los artículos en revistas abiertas también deben colocarse en el repositorio; y en revistas que conserven los derechos de propiedad se introducirá una copia previa a la publicada (“pre-print”). La ciencia abierta (grado de apertura, cumplimiento de los principios FAIR, entre otros) es un requisito indispensable. Los principios FAIR, consistentes en un conjunto de directrices para que los datos sean localizables, accesibles, interoperables y reutilizables³⁷ facilitan estos propósitos.

Además, en las convocatorias de evaluación, las publicaciones se acompañarán ahora de una narrativa con los objetivos y resultados más sobresalientes de la investigación, los indicios de relevancia e impacto, y la contribución al progreso del conocimiento. Aún se valora el FI porque no sería justo no considerar bruscamente lo que los investigadores vinieron construyendo en años anteriores; pero ni ya tiene valor único, ni se ciñe al Q1. Tampoco se juzga el puesto de autoría porque se valora altamente la multidisciplinariedad; por ello, cada solicitante hará mención expresa de su contribución personal, aconsejándose la utilización de los criterios de la Contributor Role Taxonomy (CRe-

diT)³⁸. Esto preconiza y estimula pertenecer a un grupo de investigación.

Como manifiesta el CSIF, es objetivo prioritario aumentar la concienciación sobre la reforma de la evaluación de la investigación en el ecosistema científico y proporcionar una comunicación, orientación y formación transparentes sobre los criterios y procesos de evaluación, así como sobre su uso¹².

Se avanzará más en el futuro. El FI y el índice h tendrán valor, aunque cada vez menos relevante. Quien no lo haya hecho, tiene tiempo de reorientarse, pero antes de 2030, y la Revista de la SATO tendrá un papel primordial en ello.

Referencias

1. Popper Karl, La lógica de la investigación científica. Madrid, Tecnos 2008. 93-110. ISBN 978-84-309-4607-5.
2. Cohen, Bernard L. El triunfo de los números. Madrid, Alianza Editorial 2007. 8-9. ISBN 978-84-206-6168-1
3. Seglen Per O. Why the impact factor of journals should not be used for evaluating research. *BMJ* 1997;314:498–502. DOI: 10.1136/bmj.314.7079.497 <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC2126010/pdf/9056804.pdf>
4. Nature. Not so deep impact. Editorial Nature 2005;435:1003-4. DOI: 10.1038/4351003b <https://www.nature.com/articles/4351003b>
5. Vanclay, J.K. Impact factor: outdated artefact or stepping-stone to journal certification?. *Scientometrics* 2012;92:211–238. DOI:10.1007/s11192-011-0561-0
6. The PLoS Medicine Editors. The Impact Factor Game. *PLoS Med* 2006;3(6):e291. DOI: 10.1371/journal.pmed.0030291 <https://journals.plos.org/plosmedicine/article/file?id=10.1371/journal.pmed.0030291&type=printable> Último acceso el 17 de marzo de 2025.
7. Rossner M; van Epps H, Hill E. Irreproducible results: A response to Thomson Scientific. *J Cell Biol* 2008; 180:254–255. DOI: 10.1083/jcb.200801036 <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/ar->

[ticles/PMC2271027/pdf/jem2050260.pdf](https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC2271027/pdf/jem2050260.pdf) Último acceso el 17 de marzo de 2025.

8. Nature. The citation black market: schemes selling fake references alarm scientists. The ways in which researchers can artificially inflate their reference counts are growing. 20 August 2024. DOI: 10.1038/d41586-024-01672-7. <https://www.nature.com/articles/d41586-024-01672-7> Último acceso el 17 de marzo de 2025.

9. Science. Spanish university head accused of inflating citations to his own work 27 de September 2024. DOI: 10.1126/science.zr0ixmr <https://www.science.org/content/article/spanish-university-head-accused-inflating-citations-his-own-work> Último acceso el 17 de marzo de 2025.

10. Vaquero Martín J. ¿Crisis de identidad en la investigación científica? Más de 10.000 artículos científicos retirados en 2023: un triste récord. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol* 2024;68:89-90. DOI: 10.1016/j.recot.2024.01.003 <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-espanola-cirugia-ortopedica-traumatologia-129-articulo-crisis-identidad-investigacion-cientifica-mas-S1888441524000286> Último acceso el 17 de marzo de 2025.

11. Declaración de San Francisco sobre la evaluación de la investigación (DORA). <https://sfdora.org/read/read-the-declaration-espanol/> Último acceso el 17 de marzo de 2025.

12. Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC). <https://www.csic.es/es/investigacion/coara> Último acceso el 17 de marzo de 2025.

13. The Coalition for Advancing Research Assessment (CoARA) <https://coara.eu> Último acceso el 17 de marzo de 2025.

14. The Leiden Manifesto for research metrics. *Nature*, 520, 429-431. Traducción al español. https://www.leidenmanifesto.org/uploads/4/1/6/0/41603901/manifiesto_cast.pdf Último acceso el 17 de marzo de 2025.

15. The Metric Tide. Report of the Independent Review of the Role of Metric in Research Assessment and Management. <https://www.ukri.org/wp-content/uploads/2021/12/RE-151221-TheMe->

[tricTideFullReportExecSummary.pdf](#) Último acceso el 17 de marzo de 2025.

16. Iniciativa Helsinki sobre Multilingüismo en la Comunicación Científica. Traducción al español. <https://www.helsinki-initiative.org/es> Último acceso el 17 de marzo de 2025.

17. World Conference on Research Integrity. The Hong Kong Principles. <https://www.wcrif.org/guidance/hong-kong-principles> Último acceso el 17 de marzo de 2025.

18. Paris Call on Research Assessment. <https://osec2022.eu/paris-call/> Último acceso el 17 de marzo de 2025.

19. European University Association. The European University Association and Science Europe Join Efforts to Improve Scholarly Research Assessment Methodologies <https://www.eua.eu/publications/positions/the-european-university-association-and-science-europe-join-efforts-to-improve-scholarly-research-assessment-methodologies.html> Último acceso el 17 de marzo de 2025.

20. Science Europe. Research Assessment. <https://scienceeurope.org/our-priorities/research-culture/research-assessment/> Último acceso el 17 de marzo de 2025.

21. European Commission. European Research Area Policy Agenda. Overview of actions for the period 2022-2024. https://commission.europa.eu/system/files/2021-11/ec_rtd_era-policy-agenda-2021.pdf Último acceso el 17 de marzo de 2025.

22. Agreement on Reforming Research Assessment. https://coara.eu/app/uploads/2022/09/2022_07_19_rra_agreement_final.pdf Último acceso el 17 de marzo de 2025.

23. Jefatura del Estado. Ley 17/2022, de 5 de septiembre, por la que se modifica la Ley 14/2011, de 1 de junio, de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación. «BOE» núm. 214, de 06 de septiembre de 2022. 2-66. <https://www.boe.es/buscar/pdf/2022/BOE-A-2022-14581-consolidado.pdf> Último acceso el 17 de marzo de 2025.

24. Jefatura del Estado. Ley Orgánica 2/2023, de 22 de marzo de 2023, del Sistema Universitario. «BOE» núm. 70, de 23 de marzo de 2023. 43267-43339. <https://www.boe.es/boe/dias/2023/03/23/pdfs/BOE-A-2023-7500.pdf> Último acceso el 17 de marzo de 2025.

25. Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (ANECA). Baremo de aplicación en la evaluación de la actividad investigadora por los comités asesores. Diciembre de 2024. https://www.aneca.es/documents/20123/263604/BAREMO_091224.pdf Último acceso el 17 de marzo de 2025.

26. Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades. Resolución de 9 de diciembre de 2024, de la Comisión Nacional Evaluadora de la Actividad Investigadora, por la que se publican los criterios para la evaluación de la actividad investigadora. Boletín Oficial del Estado nº. 305. Jueves 19 de diciembre de 2024. 174932-174952. <https://www.boe.es/boe/dias/2024/12/19/pdfs/BOE-A-2024-26587.pdf> Último acceso el 17 de marzo de 2025.

27. Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades. Resolución de 11 de diciembre de 2024, de la Secretaría General de Universidades, por la que se aprueba la convocatoria de evaluación de la actividad investigadora. Boletín Oficial del Estado nº. 309. Martes 24 de diciembre de 2024. 179840- 179847. <https://boe.es/boe/dias/2024/12/24/pdfs/BOE-A-2024-27007.pdf> Último acceso el 17 de marzo de 2025.

28. Riuma. Repositorio de la Universidad de Málaga. <https://riuma.uma.es/> Último acceso el 17 de marzo de 2025.

29. Digibug. Repositorio Institucional de la Universidad de Granada. <https://biblioteca.ugr.es/investigacion/digibug> Último acceso el 17 de marzo de 2025.

30. idus. Repositorio institucional de la Universidad de Sevilla. <https://idus.us.es/home> Último acceso el 17 de marzo de 2025.

31. Helvia. Repositorio Institucional de la Universidad de Córdoba. <https://helvia.uco.es> Último acceso el 17 de marzo de 2025.

32. riUAL Repositorio Institucional de la Universidad de Almería. <https://biblioguias.ual.es/repositorio> Último acceso el 17 de marzo de 2025.
33. RUJA. Repositorio Institucional de la Universidad de Jaén. <https://ruja.ujaen.es/home> Último acceso el 17 de marzo de 2025.
34. RODIN. Repositorio Institucional de la Universidad de Cádiz. <https://rodin.uca.es> Último acceso el 17 de marzo de 2025.
35. Arias Montano. Repositorio Institucional de la Universidad de Huelva. <https://guiasbuh.uhu.es/AriasMontano> Último acceso el 17 de marzo de 2025.
36. Fundación Pública Andaluza Progreso y Salud. Consejería de Salud y Consumo. Junta de Andalucía. RISalud-Andalucía. <https://repositoriosalud.es/home> Último acceso el 17 de marzo de 2025.
37. Wilkinson MD, Dumontier MA, IJsbrand J, Appleton G et al. The FAIR Guiding Principles for scientific data management and stewardship. SD, 2016 Mar 15;3:160018. DOI: 10.1038/sdata.2016.18. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4792175/pdf/sdata201618.pdf> Último acceso el 17 de marzo de 2025.
38. Contributorship Collaboration. Spanish translation of CRediT. <https://contributorshipcollaboration.github.io/projects/translation/translations/es/> Último acceso el 17 de marzo de 2025.

Pararse y pensar. Algunas reflexiones sobre la artroplastia de la cadera

Stop and Think: A few thoughts on hip replacements

López-Vizcaya, Fernando

Área de Cirugía Ortopédica Hospital Vithas Sevilla. Real Academia de Medicina y Cirugía de Sevilla

lopezvizcaya@yahoo.es

Rev. S. And. Traum. y Ort., 2025; 41 (1/2): 12-19

Recepción: 30/08/2024. Aceptación: 07/05/2025

Resumen

Pararse y pensar cumple y se adapta a las premisas o condicionantes con los que siempre debemos contar cuando se aborda cualquier tema científico. En la artroplastia de la cadera realizamos una serie de procedimientos de los que vamos a discutir, a la luz de la medicina basada en la evidencia, su fundamento para decidir si son ya válidos en la actualidad. Hemos hecho una amplia revisión bibliográfica de trabajos con un alto nivel de evidencia. Y en este sentido vamos a comentar aspectos como el límite de edad, rasurado, drenajes, profilaxis antitrombótica, antisepsia del campo, control de la hemorragia, etc. Y si a la luz de lo que encontremos deberemos abandonar, modificar o seguir haciéndolo como hasta ahora

Abstract

Stopping and thinking meets and adapts to the premises or conditions that we must always count on when addressing any scientific issue. In hip arthroplasty we perform a series of procedures that we are going to discuss, in the light of evidence-based medicine, their foundation to decide if they are already valid today. We have made an extensive bibliographical review of works with a high level of evidence. And in this sense we are going to comment on aspects such as the age limit, shaving, drains, antithrombotic prophylaxis, field antisepsis, hemorrhage control, etc. And if, in light of what we find, we should abandon, modify or continue doing it as before.

Introducción

¿Porqué pararse y pensar, cuando la artroplastia de la cadera es un procedimiento común, diario, con resultados excelentes, y sobre la que creemos que no hay nada nuevo que decir? Es una intervención a la que se ha llegado tras una serie de años en los que ilustres maestros han ido aportando procedimientos que la han convertido en la “operación del siglo XX” (y de momento tendríamos que decir también del XXI) y que, además de su técnica, posee un amplio cortejo de complementos que la perfeccionan hasta un alto grado de eficacia y eficiencia.

Porque pararse y pensar cumple y se adapta a dos de las premisas o condicionantes con los que siempre debemos contar cuando se aborda cualquier tema científico. Por un lado, la reflexión sobre la validez de un determinado proceso. En todos sus aspectos, tanto si buscamos los fallos posibles, o sea la falsación Popperiana, como si constatamos si sigue siendo válido el paradigma sobre el que nos basamos siguiendo los principios de Kuhn.

Y por otro, aunque en parte es consecuencia del anterior, poner en cuestión los procedimientos que practicamos. Esta puesta en cuestión es fundamental para demostrar la validez y es crucial en el método científico.

Es decir, vamos a enumerar y a discutir, a la luz de la medicina basada en la evidencia, algunos de los actos y procedimientos que usamos comúnmente. Hemos hecho una amplia revisión bibliográfica de trabajos con un alto nivel de evidencia. Ya en 2014 Husted H et al realizaron una excelente puesta al día de los pasos que se asocian a la artroplastia de cadera y rodilla. No es motivo de este trabajo propiciar un cambio de paradigma. Si lo es dejar a un lado durante un momento la rutina y preguntarnos, con fundamento, si lo que hacemos tiene justificación. Y cambiar, o no cambiar.

Y en este sentido vamos a comentar aspectos como el límite de edad, rasurado, drenajes, profilaxis antitrombótica, antisepsia del campo, control de la hemorragia, etc. y otros diferentes procedimientos que realizamos a veces mecánicamente porque “siempre se ha hecho así”, y juzgaremos su validez actual. Algunos siguen siendo válidos, y con otros podemos llevarnos algunas sorpresas

Materiales y método

Vamos a enumerar y a discutir, a la luz de la medicina basada en la evidencia, algunos de los actos y procedimientos que usamos comúnmente y veremos lo que pasa. En una visión global y rápida hablemos de lo que hacemos todos los días, del en

Tabla 1.- Niveles de evidencia y grados de recomendación de sign
(scottish intercollegiate guidelines network)

1++	Metaanálisis de alta calidad, revisiones sistemáticas de ensayos clínicos o ensayos clínicos de alta calidad con muy poco riesgo de sesgo.
1+	Metaanálisis bien realizados, revisiones sistemáticas de ensayos clínicos o ensayos clínicos bien realizados con poco riesgo de sesgo.
1-	Metaanálisis, revisiones sistemáticas de ensayos clínicos o ensayos clínicos con alto riesgo de sesgo.
2++	Revisiones sistemáticas de alta calidad de estudios de cohortes o de casos y controles. Estudios de cohortes o de casos y controles con riesgo muy bajo de sesgo y con alta probabilidad de establecer una relación causal
2+	Estudios de cohortes o de casos y controles bien realizados con bajo riesgo de sesgo y con una moderada probabilidad de establecer una relación causal.
2-	Estudios de cohortes o de casos y controles con alto riesgo de sesgo y riesgo significativo de que la relación no sea causal
3	Estudios no analíticos, como informes de casos y series de casos.
4	Opinión de expertos.

Tabla 2. Clasificación de la calidad de la evidencia (GRADE)

Alta	Confianza alta en que el estimador del efecto disponible en la literatura científica se encuentra muy cercano al efecto real.
Moderada	Es probable que el estimador del efecto se encuentre cercano al efecto real, aunque podrían existir diferencias sustanciales.
Baja	El estimador del efecto puede ser sustancialmente diferente al efecto real.
Muy baja	Es muy probable que el estimador del efecto sea sustancialmente diferente al efecto real.

una artroplastia y que nos van bien, pero vamos a verlos con evidencias, con pruebas.

Para eso, hemos hecho una amplia revisión bibliográfica fundamentalmente de acotada a metaanálisis, revisiones sistemáticas, ensayos clínicos aleatorizados, ECAs, y en general de trabajos con un nivel razonable de evidencia, y consultados en texto completo. Los grados y niveles de evidencia se han constatado tanto por las recomendaciones de la SIGN, (Guía salud.es 2019), como de la clasificación GRADE (Alonso P et al 2022) (Tablas 1 y 2).

No se han incluido trabajos individuales o colectivos que no cumplieren esos requisitos, dando preferencia a los metaanálisis, a las revisiones sistemáticas, ECAs y a los estudios de cohortes sólo si no existían los primeros y si cumplían las premisas 2++ y 2+ de SIGN,

Los diferentes aspectos o procederes estudiados podemos englobarlos en: Cuidados del sitio quirúrgico, Generalidades sobre intervención y paciente, Particularidades de la intervención, Costumbres inveteradas y Hábitos repetidos. Se exponen en la tabla 3.

Tabla 3 Procedimientos estudiados

a	Límite de edad de la intervención
b	Muestreo y análisis de orina previo
c	Afeitado del campo operatorio
d	Desinfección del campo operatorio
e	Paños adhesivos
f	Batas tipo “trajes espaciales”
g	Cambios de bisturí
h	Ácido tranexámico y Riesgo de trombosis
i	Uso de Drenajes
j	Reposo posquirúrgico y profilaxis de la luxación
k	Profilaxis antitrombótica
l	Ducha o baño precoz
m	Riesgo de volar tras PTC

Resultados y discusión

a) Límite de edad en la intervención

¿Tenemos unos límites de edad para implantar una prótesis? Siempre se dijo “es muy joven para

una artroplastia”, o “tan mayor, no. Viva con eso que con la operación tiene mucho riesgo de quedarse en la piedra”. Hoy día podemos decir que hemos rebasado el concepto de “límite de edad”. Dejando sitio siempre al sentido común, implantamos prótesis cuando hace falta, y la edad es una

circunstancia más, y ello se refrenda en recientes trabajos y metaanálisis (Faridi et al 2023, Falez et al 2022). Hay que convencer a los reumatólogos y a los médicos de AP, de que “la operación no es lo último”. El recambio a los x años, hoy ya no tiene nada que ver con los heroicos de cuando se esperaba el fracaso completo con los daños hipertrofiados y por lo tanto la juventud no es una contraindicación. (Walker et al 2016). Y la ancianidad, si está físicamente activo, tampoco.

b) Muestreo y análisis de orina previo.

Ha sido un procedimiento muy utilizado en la creencia de controlar una posible infección articular dependiente de una bacteriuria asintomática. Diferentes trabajos no lo justifican, (Bouvet C et al 2014) y destacamos el de Cordero-Ampuero et al de 2013 que en su estudio indica: “No identificamos ningún caso de infección protésica de origen urinario en pacientes con bacteriuria asintomática, tanto si habían sido tratados con antibióticos específicos o no. Las infecciones encontradas, no eran por gérmenes relacionados con la bacteriuria”. Es pues una medida cara e innecesaria

c) Afeitado del campo operatorio

Rasurar o no rasurar, he ahí la cuestión hamletianamente hablando. Hay opiniones a favor y en contra sobre que pueda ser una posible causa de infección de la herida. Hay casos en los que claramente se ve que no es necesario y otros que vemos que es indispensable. Ahí entra el sentido común como árbitro. Y quizás debamos remitirnos a la revisión sistemática Cochrane de Tanner J et al de 2011, que sin decantarse claramente (es extensa en procedimientos de afeitado, y no tanto en el tamaño de las muestras), sí prioriza el uso de rasuradoras eléctricas sobre las cuchillas tradicionales.

d) Desinfección del campo operatorio

Existe una cierta discusión sobre la idoneidad y elección del antiséptico cutáneo. ¿Povidona yodada o Clorhexidina? En general, ambos antisépticos funcionan aceptablemente, pero tres metaanálisis recientes de Chen Z et al (2022), Hadiati DR et al (2020) y Cai Y et al (2017) se decantan por la mayor efectividad de la Clorhexidina en la reducción de infecciones del sitio quirúrgico

e) Paños plásticos adhesivos

Ya Falk-Brynhildsen K. en 2013 llamó la atención en un estudio controlado randomizado del comportamiento de los paños adhesivos en cirugía cardíaca. La recolonización bacteriana de la piel y principalmente del paño, era significativamente mayor y anterior en el tiempo que en los controles en los que no se usaban. En una revisión sistemática Cochrane de Wester J. de 2015 se concluyó en que no hubo pruebas en los siete ensayos escogidos de que los paños adhesivos de plástico redujesen las tasas de infecciones del sitio quirúrgico y sí algunas pruebas de que pueden aumentar las tasas de infección. Mehmet Calis en 2022 llegó en su estudio prospectivo controlado a la misma conclusión, en cuanto a la no significación entre su utilización, si bien no observó aumento de infecciones, aunque debemos observar que es un solo estudio.

Debemos concluir pues en que el beneficio de usar paños adhesivos no está demostrado, y que existen datos de que podrían tener un efecto no deseado

f) Batas quirúrgicas tipo “trajes espaciales”

Impresionante y molesto es el casco “espacial” frecuentemente usado en la cirugía de la cadera; pero todo sea en aras a una mayor protección y menor riesgo de infección en el campo quirúrgico. Sin embargo, la sospecha de que de alguna manera pueda ser todo lo contrario, es decir un factor de riesgo, se señala en algunas publicaciones importantes y con estudios controlados. La contaminación puede suceder durante la colocación (Kang L. et al 2021) y durante la activación del aire interior, si se hace de manera temprana. En su ensayo, se estudiaron siete métodos diferentes de aplicación del casco y bata, y se examinaron once regiones separadas del cuerpo. La conclusión es que el ventilador se debe activar cuando esté el cirujano ya vestido y con guantes, y la capucha aplicada por personal no lavado. Similar conclusión aparece en el trabajo de Young SW y Zhu M. que demuestran que la presión positiva dentro del traje y casco puede contaminar incluso la mesa de instrumental si el sellado no es perfecto.

Y, por otro lado, Wang Q et al. en 2020 en un estudio de cohortes de cerca de siete mil artroplas-

tias, y Hooper GJ et al en 2011 (revisión de mas de 50.000 artroplastias del registro de Nueva Zelanda), no encontraron ninguna diferencia en el numero de infecciones usando o no equipos de aire con flujo laminar y cascos espaciales.

Quedan pues las dudas, con algunas pautas que quizás debiéramos seguir

g) Cambio de hoja de bisturí cutánea

Contra una corriente generalmente admitida, un estudio danés de Ottensen CS et al de 2014, que cultivaron 831 hojas de bisturí de 277 pacientes operados de artroplastia durante 12 días en grupos separados de hojas cutáneas, profundas y de control, en ausencia de otros factores añadidos (pañes adhesivos o flujo laminar), no encontraron contaminación significativa en ningún grupo, ni infección durante el año siguiente. En el mismo sentido se pronuncian Smith, Eric B. et al. en otro estudio de 2020. Tampoco se encontraron pruebas para apoyar la ventaja teórica de cambiar la hoja del bisturí después de realizar una incisión en la piel para evitar la contaminación. Las tasas de contaminación fueron las mismas tanto para la piel como para las cuchillas de control en general y para todos los análisis de subgrupos

h) Ácido tranexámico y Riesgo de trombosis

El control del sangrado con ácido tranexámico dio lugar hace tiempo a dudas sobre su efectividad y sobre la posibilidad de complicaciones tromboembólicas. Hoy contamos con sobradas e importantes evidencias de que el uso de ácido tranexámico, tanto Intravenoso como tópico (Kushwaha NS et al 2023, Yang ZG 2012, Sun Q 2018) reducen significativamente el sangrado, la necesidad de transfusión y no aumentan el riesgo de tromboembolismo por lo que se recomienda su uso cuando se vea necesario, y debe considerarse como un método útil y seguro para controlar el sangrado (Clinical pathway, Enhanced Excellence Canadá 2021)

i) Uso de drenaje

Mucho se ha discutido sobre la necesidad de dejar un drenaje. Asunto incuestionable hasta no hace demasiado tiempo, ahora sí está en entredicho.

Sobre su necesidad está de acuerdo, primero la costumbre. El hábito de ponerlo parece que nos deja tranquilos, y, además, su uso podría disminuir el hematoma en el lecho operado y disminuir la necesidad de apósitos compresivos

Pero todos, absolutamente todos los trabajos importantes consultados (Kelly EG 2014, Yang M 2022, Bjierke-Kroll BT 2014) indican que eso no es cierto, que no hay diferencia significativa en los hematomas con o sin drenaje y sobre todo, que no hay pruebas suficientes para apoyar el uso de rutina del drenaje cerrado por succión en la artroplastia de cadera. Al mismo tiempo, en nuestra revisión los metaanálisis sugirieron que el uso de drenaje de succión cerrado en la artroplastia de cadera aumentó el requisito de transfusión de sangre postoperatoria.

j) Reposo postquirúrgico y profilaxis de la luxación

En la revisión Cochrane de Smith TO 2016, se incide en la baja calidad de los estudios (tres estudios individuales), por lo que no podemos asegurar con certeza que las medidas que limitan la movilización de la cadera con o sin el agregado de equipos y restricciones funcionales son efectivas para prevenir la luxación y mejorar los resultados después de la artroplastia sin riesgos. Tampoco hay evidencia suficiente para apoyar o refutar la adopción de un programa de rehabilitación postoperatoria basado en la educación y la reintegración funcional, en comparación con las estrategias de rehabilitación convencionales basadas en resultados funcionales. Los trabajos de Barnsley en 2015 y Van der Weegen en 2016, coinciden con lo afirmado.

k) Profilaxis antitrombótica

Como dicen Marín-Peña O, Parvizi J, et al, (2022) refiriéndose a la profilaxis del tromboembolismo venoso como complicación grave de la artroplastia de cadera (y rodilla), sorprende que la mayoría de la literatura en este campo está basada en estudios con escasa evidencia científica, con escasa aplicabilidad a la práctica clínica en cirugía ortopédica y traumatología (COT) o con claros conflictos de interés en su desarrollo. Es el motivo de que diferentes autores y en diferentes centros

hayan conseguido un estudio intenso del problema en una Reunión de Consenso Internacional sobre Tromboembolismo Venoso (International Consensus Meeting on Venous Thromboembolism, (ICM-VTE). Diferentes artículos dependientes de los resultados del consenso concluyen en que, sin referencias clínicas en contra de la heparina y anticoagulantes orales, el uso de la Aspirina en dosis de 80 a 100 mg/día, unida a la profilaxis mecánica y a la movilización precoz, constituye la medida más eficaz en la prevención del tromboembolismo venoso, seguido en segundo lugar por la heparina de bajo peso molecular y después por los anticoagulantes orales. (Swiontkowski M, 2022, Parvici J, Marin-Peña O, Guía SECOT 2023, Jorgensen CC 2013)

l) Ducha o baño precoz

Es curioso que si revisamos la literatura al respecto, encontremos revisiones Cochrane que dicen que Actualmente no hay evidencia concluyente disponible de ensayos controlados aleatorios (ECA) sobre los beneficios o los daños de una ducha o baño postoperatorio temprano versus tardío en la prevención de complicaciones de la herida quirúrgica (Toon CD en al (2013, o Carlson G (2015). Y que tampoco la hay sobre el baño o la ducha previa usando clorhexidina frente a otros productos (Swiontkowski M, 2020)

m) Riesgo de tromboembolismo asociado a volar tras una intervención de artroplastía de cadera

No aclaramos la situación. Diferentes publicaciones desde hace muchos años, asociaban los viajes aéreos precoces o perioperatorios con tromboembolismo venoso. Sin embargo, un estudio de Cooper HS de 2014 concluía en que la incidencia no ofrecía diferencias significativas con los controles, por lo que los viajes aéreos tras la artroplastía de miembros inferiores podían considerarse una práctica segura.

Hay una contradicción con las premisas al principio reseñadas. Y a ello se suma una revisión de 2019 de Byard RW que relaciona el tromboembolismo, con los viajes en avión, y en coche que era el grupo control del estudio, encontrando un aumento significativo de esta complicación, si

bien los estudios hacen notar la escasa calidad de los artículos sobre el tema y la mayor incidencia en los individuos con factores de riesgo añadido.

Conclusión

Aquí concluye lo que pretendíamos. Poner sobre la mesa la utilidad de algunos (hay muchos mas) procederes que hemos hecho desde siempre y analizarlos para conocer su fundamento, y una vez hecho, tomar los caminos que el estudio y sus evidencias nos muestran para conseguir los mejores resultados en nuestro trabajo diario sobre la artroplastía de la cadera.

Conflicto de intereses

El autor declara no tener conflicto de intereses de ningún tipo

Bibliografía

1. Alonso P, Rotaecche R, Rigau D, Etxeberria A, Martínez M. Evaluación de la calidad de la evidencia y la graduación de la fuerza de la recomendaciones: el sistema GRADE. Fistera, Fecha de revisión 8/11/2022
2. Hadiati DR, Hakimi M, Nurdianti DS, Masuzawa Y, da Silva Lopes K, Ota E. Skin preparation for preventing infection following caesarean section. Cochrane Database Syst Rev. 2020 Jun 25;6(6):CD007462. doi: 10.1002/14651858.CD007462.pub5. PMID: 32580252; PMCID: PMC7386833.
3. Barnsley L, Barnsley L, Page R. Are Hip Precautions Necessary Post Total Hip Arthroplasty? A Systematic Review. Geriatr Orthop Surg Rehabil. 2015 Sep;6(3):230-5. doi: 10.1177/2151458515584640. PMID: 26328242; PMCID: PMC4536510..
4. Bjerke-Kroll BT, Sculco PK, McLawhorn AS, Christ AB, Gladnick BP, Mayman DJ. The increased total cost associated with post-operative drains in total hip and knee arthroplasty. J Arthroplasty. 2014 May;29(5):895-9. doi: 10.1016/j.arth.2013.10.027. Epub 2013 Nov 6. PMID: 24360337.]
5. Bouvet C, Lübbecke A, Bandi C, Pagani L, Stern R, Hoffmeyer P, Uçkay I. Is there any benefit in pre-operative urinary analysis before elective total joint replacement? Bone Joint J. 2014 Mar;96-B(3):390-4. doi: 10.1302/0301-620X.96B3.32620. PMID: 24589797.
6. Gillespie BM, Walker RM, McInnes E, Moore Z, Eskes AM, O'Connor T, Harbeck E, White C, Scott IA, Vermeulen H, Chaboyer W. Preoperative and postoperative recommendations to surgical wound care interventions: A systematic meta-review of Cochrane reviews. Int

J Nurs Stud. 2020 Feb;102:103486. doi: 10.1016/j.ijnurstu.2019.103486. Epub 2019 Nov 22. PMID: 31810020.

7. Byard RW. Deep venous thrombosis, pulmonary embolism and long-distance flights. *Forensic Sci Med Pathol.* 2019 Mar;15(1):122-124. doi: 10.1007/s12024-018-9991-9. Epub 2018 Jun 11. PMID: 29948593.

8. Cai Y, Xu K, Hou W, Yang Z, Xu P. Preoperative chlorhexidine reduces the incidence of surgical site infections in total knee and hip arthroplasty: A systematic review and meta-analysis. *Int J Surg.* 2017 Mar;39:221-228. doi: 10.1016/j.ijssu.2017.02.004. Epub 2017 Feb 9. PMID: 28189811.

9. Carlson G. Early versus delayed postoperative bathing or showering to prevent wound complications. *Clin Nurse Spec.* 2015 Mar-Apr;29(2):76-7. doi: 10.1097/NUR.000000000000103. PMID: 25654705.

10. Castel Oñate Ana y Oliver Marín Peña. Profilaxis tromboembólica en Artroplastia electiva de cadera y rodilla. Guía SECOT de tromboprofilaxis Sociedad Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología, SECOT. Copyright© Sociedad Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología, SECOT 2023

11. Chen Z, Mont MA. The Utility of Chlorhexidine Cloth Use for the Prevention of Surgical Site Infections in Total Hip Arthroplasty and Surgical as well as Basic Science Applications: A Meta-Analysis and Systematic Review. *Orthop Clin North Am.* 2023 Jan;54(1):7-22. doi: 10.1016/j.ocln.2022.08.004. Epub 2022 Oct 23. PMID: 36402512.

12. Clinical Pathway for Inpatient and Outpatient Hip and Knee Arthroplasty. Prevention of Blood Loss Enhanced Recovery Canada. 2021 Healthcare Excellence Canada.

13. Cooper HJ, Sanders SA, Berger RA. Risk of symptomatic venous thromboembolism associated with flying in the early postoperative period following elective total hip and knee arthroplasty. *J Arthroplasty.* 2014 Jun;29(6):1119-22. doi: 10.1016/j.arth.2014.01.005. Epub 2014 Jan 15. PMID: 24556112.

14. Cordero-Ampuero J, González-Fernández E, Martínez-Vélez D, Esteban J. Are antibiotics necessary in hip arthroplasty with asymptomatic bacteriuria? Seeding risk with/without treatment. *Clin Orthop Relat Res.* 2013 Dec;471(12):3822-9. doi: 10.1007/s11999-013-2868-z. PMID: 23430723; PMCID: PMC3825921.

15. Falez, F., Mavrogenis, A. & Scarlat, MM. Puntuaciones de resultado después de la cirugía de cadera en adultos jóvenes: un enfoque editorial. *Ortopedia Internacional (SICOT)* 46, 1675–1679 (2022). <https://doi.org/10.1007/s00264-022-05491-1>

16. Falk-Brynhildsen K, Söderquist B, Friberg O, Nilsson UG. Bacterial recolonization of the skin and wound contamination during cardiac surgery: a randomized controlled trial of the use of plastic adhesive drape compared with bare skin. *J Hosp Infect.* 2013 Jun;84(2):151-8. doi: 10.1016/j.jhin.2013.02.011. Epub 2013 Apr 25. PMID: 23623487.

17. Guía SECOT de Tromboprofilaxis. Editorial SECOT ISBN: 978-84-09-4458-8 2023

18. Hadiati DR, Hakimi M, Nurdianti DS, Masuzawa Y, da Silva Lopes K, Ota E. Skin preparation for preventing infection following caesarean section. *Cochrane Database Syst Rev.* 2020 Jun 25;6(6):CD007462. doi: 10.1002/14651858.CD007462.pub5. PMID: 32580252; PMCID: PMC7386833.

19. Hooper GJ, Rothwell AG, Frampton C, Wyatt MC. Does the use of laminar flow and space suits reduce early deep infection after total hip and knee replacement?: the ten-year results of the New Zealand Joint Registry. *J Bone Joint Surg Br.* 2011 Jan;93(1):85-90. doi: 10.1302/0301-620X.93B1.24862. PMID: 21196549.

20. Husted H, Gromov K, Malchau H, Freiberg A, Gebuhr P, Troelsen A. Traditions and myths in hip and knee arthroplasty. *Acta Orthop.* 2014 Dec;85(6):548-55. doi: 10.3109/17453674.2014.971661. Epub 2014 Oct 6. PMID: 25285615; PMCID: PMC4259040.

21. Husted H, Otte KS, Kristensen BB, Ørsnes T, Wong C, Kehlet H. Low risk of thromboembolic complications after fast-track hip and knee arthroplasty. *Acta Orthop.* 2010 Oct;81(5):599-605. doi: 10.3109/17453674.2010.525196. PMID: 20919815; PMCID: PMC3214750.

22. Jørgensen CC, Jacobsen MK, Soeballe K, Hansen TB, Husted H, Kjærsgaard-Andersen P, Hansen LT, Laursen MB, Kehlet H. Thromboprophylaxis only during hospitalisation in fast-track hip and knee arthroplasty, a prospective cohort study. *BMJ Open.* 2013 Dec 10;3(12):e003965. doi: 10.1136/bmjopen-2013-003965. Erratum in: *BMJ Open.* 2014;4(6):e003965. PMID: 24334158; PMCID: PMC3863129.

23. Kelly EG, Cashman JP, Imran FH, Conroy R, O'Byrne J. Systematic review and meta-analysis of closed suction drainage versus non-drainage in primary hip arthroplasty. *Surg Technol Int.* 2014 Mar;24:295-301. PMID: 24574017.

24. Kushwaha NS, Singh S, Kumar S, Singh A, Abbas MB, Deshwal S, Agarwal R. Local Versus Systemic Tranexamic Acid in Total Hip Arthroplasty in Young Adults. *Cureus.* 2023 Mar 16;15(3):e36230. doi: 10.7759/cureus.36230. PMID: 37069867; PMCID: PMC10105520.

25. Kang L, Dewar D, Lobo A. Examination of Surgical Helmet and Surgical Hood Application Methods in Reducing Contamination in Arthroplasty Surgery. *Arthroplast Today.* 2021 Jan 30;7:157-160. doi: 10.1016/j.artd.2020.11.013. PMID: 33553543; PMCID: PMC7850938.

26. Marín-Peña O, Parvizi J, Restrepo C, Castel-Oñate A. International Consensus Meeting on Venous Thromboembolism (ICM-VTE) after orthopedic procedures, any change in our clinical practice? *Rev Esp Cir Ortop Traumatol.* 2022 Sep-Oct;66(5):412-418. English, Spanish. doi: 10.1016/j.recot.2022.08.003. Epub 2022 Aug 12. PMID: 35970296.

27. Yang M, Yan C, Niu N, Lu Y, Yue W, Pan L. Analysis of the Need for Postoperative Drainage Application for Hip Arthroplasty: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Comput Math Methods Med.* 2022 Feb 24;2022:2069468. doi: 10.1155/2022/2069468. PMID: 35251296; PMCID: PMC8894062.
28. Motififard M, Andalib A, Hamidi SJ, Badiei S. Outcomes of Unilateral Total Hip Arthroplasty in Patients Aged Under 35 Years in Iranian Population: A Preliminary Study. *Adv Biomed Res.* 2018 Apr 24;7:63. doi: 10.4103/abr.abr_62_17. PMID: 29862212; PMCID: PMC5952539.
29. Ottesen C, Skovby A, Troelsen A, Specht C, Friis-Møller A, Husted H. No need to change the skin knife in modern arthroplasty surgery. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2014 Aug;134(8):1163-6. doi: 10.1007/s00402-014-1974-z. Epub 2014 Mar 19. PMID: 24643774.
30. Scottish Intercollegiate Guidelines Network. Forming guideline recommendations. Niveles de evidencia y grados de recomendación del SIGN En: SIGN 50: A guideline developers' handbook: Edinburgh: SIGN; 2008. En Guiasalud.es Fb.2019
31. Smith EB, Russo KA, Maltenfort MG, Sharkey PF, Rihn J. After Incision, the Skin Knife Blade Is No More Contaminated Than a Fresh Knife Blade. *J Am Acad Orthop Surg.* 2021 Jan 15;29(2):e98-e103. doi: 10.5435/JAAOS-D-20-00203. PMID: 32568994.
32. Smith TO, Davies L, Hing CB. Wound closure in flexion versus extension following total knee arthroplasty: a systematic review. *Acta Orthop Belg.* 2010 Jun;76(3):298-306. PMID: 20698447.
33. Sun Q, Li J, Chen J, Zheng C, Liu C, Jia Y. Comparison of intravenous, topical or combined routes of tranexamic acid administration in patients undergoing total knee and hip arthroplasty: a meta-analysis of randomised controlled trials. *BMJ Open.* 2019 Jan 28;9(1):e024350. doi: 10.1136/bmjopen-2018-024350. PMID: 30696680; PMCID: PMC6352808.
34. Swiontkowski M, Parvizi J. International Consensus Meeting on Venous Thromboembolism. *J Bone Joint Surg Am.* 2022 Mar 16;104(Suppl 1):1-3. doi: 10.2106/JBJS.22.00038. PMID: 35315606.
35. Tanner J, Woodings D, Moncaster K. Preoperative hair removal to reduce surgical site infection. *Cochrane Database Syst Rev.* 2006 Jul 19;(3):CD004122. doi: 10.1002/14651858.CD004122.pub3. Update in: *Cochrane Database Syst Rev.* 2011;(11):CD004122. PMID: 16856029.
36. Toon CD, Sinha S, Davidson BR, Gurusamy KS. Early versus delayed post-operative bathing or showering to prevent wound complications. *Cochrane Database Syst Rev.* 2015 Jul 23;2015(7):CD010075. doi: 10.1002/14651858.CD010075.pub3. PMID: 26204454; PMCID: PMC7092546.
37. van der Weegen W, Kornuijt A, Das D. Do lifestyle restrictions and precautions prevent dislocation after total hip arthroplasty? A systematic review and meta-analysis of the literature. *Clin Rehabil.* 2016 Apr;30(4):329-39. doi: 10.1177/0269215515579421. Epub 2015 Mar 31. PMID: 25834275.
38. Walker RP, Gee M, Wong F, Shah Z, George M, Bankes MJ, Ajuied A. Functional outcomes of total hip arthroplasty in patients aged 30 years or less: a systematic review and meta-analysis. *Hip Int.* 2016 Sep 29;26(5):424-431. doi: 10.5301/hipint.5000376. Epub 2016 May 11. PMID: 27174066.
39. Wang Q, Xu C, Goswami K, Tan TL, Parvizi J. Association of Laminar Airflow During Primary Total Joint Arthroplasty With Periprosthetic Joint Infection. *JAMA Netw Open.* 2020 Oct 1;3(10):e2021194. doi: 10.1001/jamanetworkopen.2020.21194. PMID: 33064136; PMCID: PMC7568200.
40. Webster J, Alghamdi AA. Use of plastic adhesive drapes during surgery for preventing surgical site infection. *Cochrane Database Syst Rev.* 2007 Oct 17;(4):CD006353. doi: 10.1002/14651858.CD006353.pub2. Update in: *Cochrane Database Syst Rev.* 2013;1:CD006353. PMID: 17943905.
41. Yang ZG, Chen WP, Wu LD. Effectiveness and safety of tranexamic acid in reducing blood loss in total knee arthroplasty: a meta-analysis. *J Bone Joint Surg Am.* 2012 Jul 3;94(13):1153-9. doi: 10.2106/JBJS.K.00873. PMID: 22623147.
42. Young SW, Chisholm C, Zhu M. Intraoperative contamination and space suits: a potential mechanism. *Eur J Orthop Surg Traumatol.* 2014 Apr;24(3):409-13. doi: 10.1007/s00590-013-1178-1. Epub 2013 Feb 9. PMID: 23412319.
43. Zueb Khan Faridi, Anchal Navneet Mishra, Rahul Argal, Naman Sahu, Shubham Upadhyay. Functional outcomes after Total Hip Arthroplasty among patients aged 30 years or less: A Systematic Review and Metaanalysis. *International Journal of Life Sciences Biotechnology and Pharma Research Vol. 12, No. 2, Apr- June 2023 ISSN: 2250-3137*

Actualización de fracturas de espinas tibiales en niños

Update on tibial eminence fractures in children

Sánchez Bosque, Miguel Ángel
Olcina Meseguer, Miguel Ángel
Del Fresno Molina, José Antonio
Ruiz Sanz, Jorge
Cuevas Pérez, Antonio José
Abad Lara, José Antonio

Hospital Universitario Reina Sofía

miguelcvc13@gmail.com

Rev. S. And. Traum. y Ort., 2025; 41 (1/2): 20-28

Recepción: 30/08/2024. Aceptación: 07/05/2025

Resumen

Las fracturas de espinas tibiales son lesiones graves de la rodilla pediátrica. Se consideraban lesiones infrecuentes, que, debido al aumento de la actividad deportiva a edades tempranas, se están haciendo cada vez más prevalentes. La anamnesis, la exploración y las pruebas complementarias son esenciales para su diagnóstico. El tratamiento de estas fracturas clásicamente se ha guiado por el desplazamiento de la fractura, tratándose de forma quirúrgica aquellas que presentaban un desplazamiento en radiografía simple. El uso de la resonancia magnética para el diagnóstico de esta patología, el desarrollo de diferentes abordajes artroscópicos y malos resultados en el tratamiento

Abstract

Tibial eminence fractures are serious injuries in the pediatric knee. They were considered uncommon injuries, but the rising of paediatric patients in sporting activities is increasing the number of these injuries. Medical history, clinical examination and complementary tests are essential for its diagnosis. The treatment of these fractures has classically been guided by the displacement of the fracture, treated surgically, those showed displacement on a simple x-ray. The use of magnetic resonance imaging for the diagnosis, the development of different arthroscopic approaches and poor results in conservative treatment, are increasing the surgical indication for these injuries.

conservador, están aumentando la indicación quirúrgica de estas lesiones.

Palabras clave: Rodilla, fractura de espina tibial, niños, lesión de ligamento cruzado anterior

Keywords: Knee, tibial eminence fracture, pediatrics, anterior cruciate ligament injury

Introducción

La fractura de la eminencia tibial, o espina tibial, es una avulsión ósea del ligamento cruzado anterior (LCA), en su inserción en la zona medial de la eminencia intercondílea. Las fracturas de la eminencia tibial representan entre el 2-5% de las lesiones de rodilla asociadas a derrame articular en población pediátrica, y su incidencia está incrementándose debido al aumento de la actividad deportiva en niños y adolescentes (1). La edad de presentación suele ser entre los 8 y 14 años, siendo más frecuente la lesión en hombres que en mujeres a partir de los 10 años. El mecanismo lesional, similar a la rotura de LCA en adultos, se produce con una flexión de rodilla con rotación externa tibial o una hiperextensión con una fuerza en valgo o rotacional (2). Los pacientes más jóvenes, tienen una meseta tibial sin osificar completamente, por lo que la inserción del LCA supone un punto de debilidad.

Uno de los factores predisponentes más estudiados en la fractura de espinas tibiales ha sido el ancho de la escotadura intercondílea. Diversos autores a través de radiografía simple y resonancia magnética (3,4) han relacionado una escotadura intercondílea más estrecha, como factor de riesgo para lesión de LCA, en lugar de tener una fractura de espina tibial.

Clasificación de Meyers y McKeever

La primera clasificación basada en radiografía simple fue propuesta por Meyers y McKeever (5) dividiendo las fracturas de espinas tibiales en 4 tipos:

1. Tipo I: Fractura no desplazada o mínimamente desplazada en la cortical anterior
2. Tipo II: Fractura desplazada de la cortical anterior con integridad de la bisagra posterior

3. Tipo III: Desplazamiento completo de la espina tibial. Este tipo fue modificado posteriormente en 1970 por Zaricznyj (6), en un tipo IIIa (avulsión exclusivamente de la inserción de LCA) y en un tipo IIIb (fractura de toda la espina tibial con rotación del fragmento)
4. Tipo IV: Desplazamiento completo de la espina con conminución del fragmento

Lesiones asociadas

A. Lesiones meniscales

El estudio más clásico de Kocher et al (7) en 2003, es una serie de casos de 80 pacientes en el que observó un atrapamiento del ligamento intermeniscal o del asta anterior del menisco lateral en el 26% de las fracturas tipo II y en el 65% de las tipo III, por lo que defendía una reducción artroscópica o abierta, de entrada en las fracturas tipo III y en aquellas tipo II que no se reducen de forma cerrada.

En 2014, Johnson et al (8) publicaron una incidencia de lesión meniscal del 30 %. Estos datos fueron consistentes en la serie publicada por Mitchell et al (9): 29 % de lesiones tipo II mostraron atrapamiento meniscal, 33% roturas meniscales y 7% lesión condral. En el tipo III, el atrapamiento meniscal llegaba hasta el 48%.

Feucht et al (10) en 2017, especificaron la localización y morfología de la lesión meniscal: 90 % de las roturas meniscales correspondían al menisco lateral y el patrón más frecuente fue la rotura longitudinal del cuerno posterior seguida de la lesión de la raíz anterior. Además, obtuvo una correlación positiva entre la lesión meniscal, la edad y el estadio de Tanner del paciente. Debido a la importancia de estos resultados (especialmente

la lesión de la raíz anterior que mecánicamente se comporta como una meniscectomía total), abogaban por realizar una RMN a todos los pacientes con sospecha de fractura de espinas tibiales.

B. Lesiones de LCA

Mitchell et al en 2016 (11) publicaron una serie de 101 pacientes con fracturas de espinas tibiales en la que evaluaron el número de reconstrucciones tardías de LCA (cuya indicación principal fue la persistencia de inestabilidad), obteniendo un 19 % de reconstrucción de LCA en los dos años posteriores a la fractura, con una mayor proporción en las tipo II, aunque ésta, no fue significativa. También obtuvieron una asociación entre la edad de la lesión y la progresión hacia la reconstrucción posterior, siendo más frecuente, en aquellos pacientes cercanos a los 14 años.

Los mismos autores, en 2019 (12), aumentaron su serie de casos a 129, hallando en el 19% (n=25) algún tipo de lesión de LCA (clasificando-

la desde hiperemia hasta rotura completa), especialmente en los tipos II y III, con un porcentaje similar al estudio previo de reconstrucción tardía. Reportaron una baja sensibilidad de la RMN para el diagnóstico de la lesión de LCA concomitante a la fractura de espinas tibiales, realizando el diagnóstico intraoperatorio en el 66% de los pacientes.

Clasificación de Green

En 2019, Green et al (13) a raíz de las publicaciones anteriormente comentadas, y a la baja concordancia intra e interobservador de la clasificación de Meyers y McKeever (14), proponen una nueva clasificación basada en resonancia magnética nuclear (Figura 1) que permite medir el desplazamiento de la fractura, la interposición de partes blandas y la presencia de otras lesiones. El uso de esta clasificación, modificó en el 32.5% de los cirujanos consultados, las recomendaciones del tratamiento.

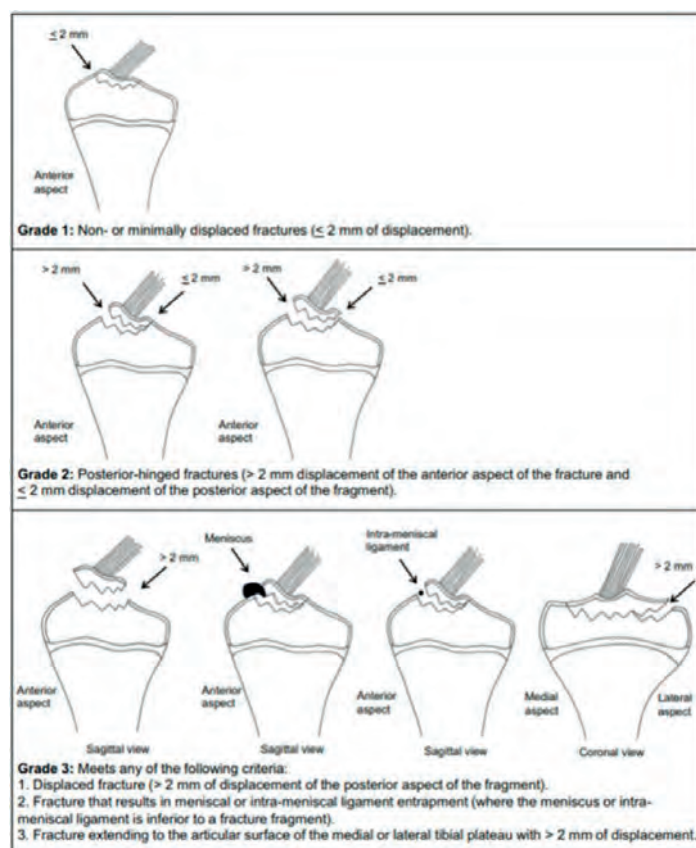


Figura 1. Clasificación de Green para fracturas de espinas tibiales. Green et al. Knee surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy [Internet] 2019. Available from: <https://doi.org/10.1007/s00167-018-5039-7>

En este apartado es importante conocer la fractura de la eminencia tibial cartilaginosa (Figura 2) descrita gracias a la RMN. El grupo francés de Chotel et al (15) analizaron 15 pacientes con avulsiones puramente cartilaginosas de la inserción del

LCA, todos menores de 9 años, con un diagnóstico tardío en 8 de ellos. Concluían que, a pesar de su difícil diagnóstico, tenían buen pronóstico tanto en el tratamiento primario como diferido.



Figura 2. Fractura de la eminencia tibial cartilaginosa en paciente de 5 años. *Skeletal radiology* [Internet] 2008. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18172641/>

Tratamiento conservador

En las fracturas de Meyers- McKeever tipo I el tratamiento de elección es la inmovilización con un yeso o férula inguinopédica durante 6 semanas seguida de rehabilitación hasta alcanzar un balance articular completo. El tiempo de inmovilización cercano a las 6 semanas se ha asociado a mayor rigidez postoperatoria por lo que es preferible liberar la articulación en la 3ª o 4ª semana. Existe controversia sobre la posición en la que colocar el yeso, encontrando autores que prefieren la extensión completa o hiperextensión argumentando un mayor contacto femorotibial y una mejor reducción del fragmento, y otros una posición funcional a 20° de flexión, en la que el LCA puede traccionar menos del fragmento (16).

Clásicamente, para las fracturas de Meyers-McKeever tipo II se ha recomendado la aspiración del hemartros, la reducción cerrada bajo anestesia con control fluoroscópico o TAC. En caso de permanecer > 5 mm de desplazamiento anterior del fragmento, se debe realizar tratamiento quirúrgico por la interposición de ligamento intermeniscal y el cuerno anterior del menisco interno ya descrita (7). En caso de optar por el tratamiento conservador, se debe hacer un seguimiento a largo plazo para descartar una posible inestabilidad re-

sidual indicativa de reconstrucción de LCA, especialmente en las tipo II.

Sin embargo, en la actualidad, debido al alto porcentaje de lesiones meniscales y condrales asociadas a las fracturas tipo II, se recomienda realizar una RMN previa y en presencia de patología intraarticular, fijar el fragmento de forma artroscópica y tratar las lesiones concomitantes (11).

Tratamiento quirúrgico

En las fracturas tipo II que no reducen de forma cerrada o presentan lesiones asociadas en RMN, fracturas tipo III y tipo IV se recomienda el tratamiento quirúrgico debido a los malos resultados obtenidos mediante tratamiento conservador (aproximadamente el 70% de los pacientes con fracturas de espinas tibiales desplazadas tratadas de forma conservadora presentarán inestabilidad clínica y 10 veces más probabilidades de reconstrucción tardía de LCA)(17)(18).

Tratamiento abierto vs artroscópico

La reducción artroscópica es considerada el gold standard actualmente, debido a utilizar incisiones más pequeñas, respetar las partes blandas,

provocar menor dolor postoperatorio y proporcionar una visualización intraarticular directa que permite un mayor diagnóstico de lesiones asociadas (17). En comparación con la cirugía abierta, no se han encontrado diferencias significativas en la proporción de pseudoartrosis (19). La mayoría de autores, recurre a la cirugía abierta (Figura 3) en caso de malreducción vía artroscópica por lo que enfatizan en varios puntos clave para evitar esta

complicación: evacuar el hematoma, desbridar el foco de fractura y reducir las estructuras encarceladas como el cuerno anterior del menisco interno y el ligamento intermeniscal. Para esto último, es de utilidad pasar una aguja espinal a través del tendón rotuliano con una sutura fuera-dentro, de forma que, traccionando hacia anterior, facilita la reducción de la espina (20) (Figura 4).

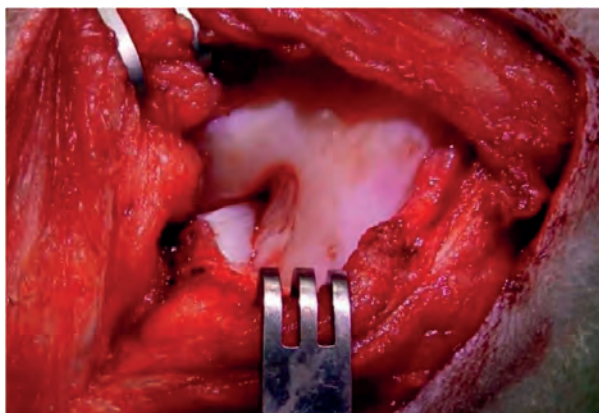


Figura 3: Reducción abierta de fractura de espinas tibiales tras fracaso de reducción artroscópica.



Figura 4: Pase de sutura fuera-dentro a través de tendón rotuliano y tracción del menisco interpuesto en el foco de fractura. *Journal of the Pediatric Orthopaedic Society of North America* [Internet] 2020. Available from: <https://doi.org/10.55275/JPOSNA-2020-68>

En pacientes esqueléticamente inmaduros, es fundamental mantener la integridad de la fisis de crecimiento de la tibia proximal por lo que se han descrito diversas técnicas tanto extra como transfisarias, sin evidencia de cuál es la mejor. Las más empleadas son la sutura transfisaria y la fijación con tornillo. A continuación, exponemos la utilizada en nuestro centro:

- Pandey et al (21) publicaron en 2016 una serie de casos prospectiva (n=26) en la que utilizaron sutura no absorbible en pacientes con fisis abiertas y cerradas, obteniendo excelentes resultados clínicos y radiológicos en ambos grupos. En su técnica quirúrgica (Figura 5), utilizan una guía de ACL para posicionar dos cánulas intravenosas a modo

de pasadores de dos suturas PDS. Posteriormente, atraviesan con otra cánula, el ACL y los dos loops de los PDS para pasar una

sutura no absorbible que es recuperada traccionando del PDS. Finalmente fijan la sutura con un botón cortical.

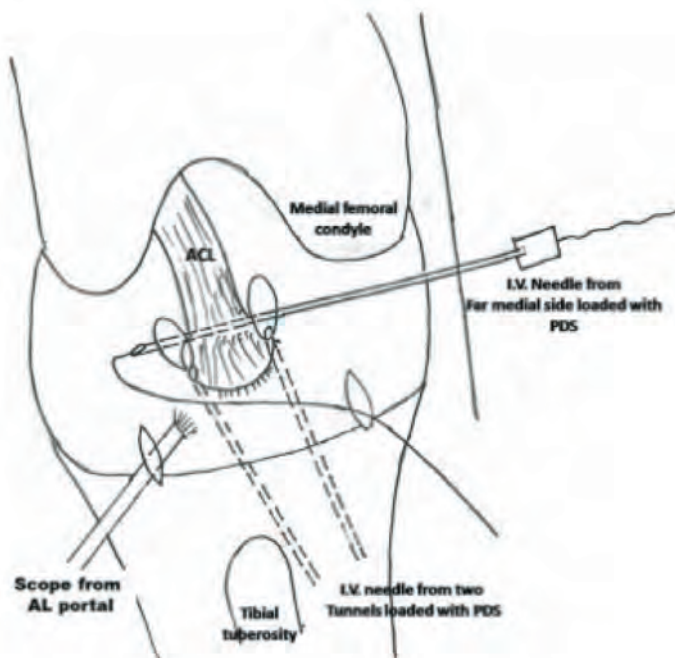


Figura 5: Diagrama de la técnica propuesta por Pandey et al. *Journal of knee surgery*. [Internet] 2016. Available from <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26963070/>

Métodos de fijación

Existen diversos métodos de fijación para estabilizar las fracturas de espinas tibiales, desde tornillos (canulados/sólidos, metálicos/absorbibles, con cabeza/ sin cabeza), suturas (simples, anclajes, botón cortical) hasta agujas de Kirshner. No hay consenso ni evidencia científica *in vivo* sobre el material de elección, aunque lo más utilizado son los tornillos y las suturas, se debe tener claro que el objetivo es conseguir una fijación estable para una movilización temprana.

Tornillos

La técnica es simple, barata y generalmente recomendada en el caso de fragmentos óseos de gran tamaño sin conminución con buenos resultados (17). La desventaja de este material es la necesidad de segunda cirugía para la extracción del implante asociada a impingement anterior (es-

pecialmente cuando no se mide correctamente el tornillo y para evitar atravesar la fisis, parte del tornillo queda intraarticular) que en algunas series llegan hasta casi el 70% (22).

Suturas

Están indicadas para pequeños fragmentos avulsionados, lesiones cartilaginosas y conminución del fragmento. Se han descrito multitud de técnicas (Figura 6) transfisarias y extrafisarias sin evidencia sobre cuál tiene mejores resultados. Tampoco se han visto diferencias entre usar una sutura absorbible o no reabsorbible (23). Recientemente, se ha descrito la reinserción de la eminencia tibial mediante un botón ajustable asociada a una sutura tipo Speed-Bridge con anclaje en la zona anterolateral y anteromedial de la meseta tibial, que parece facilitar la reducción de la cortical anterior (24).

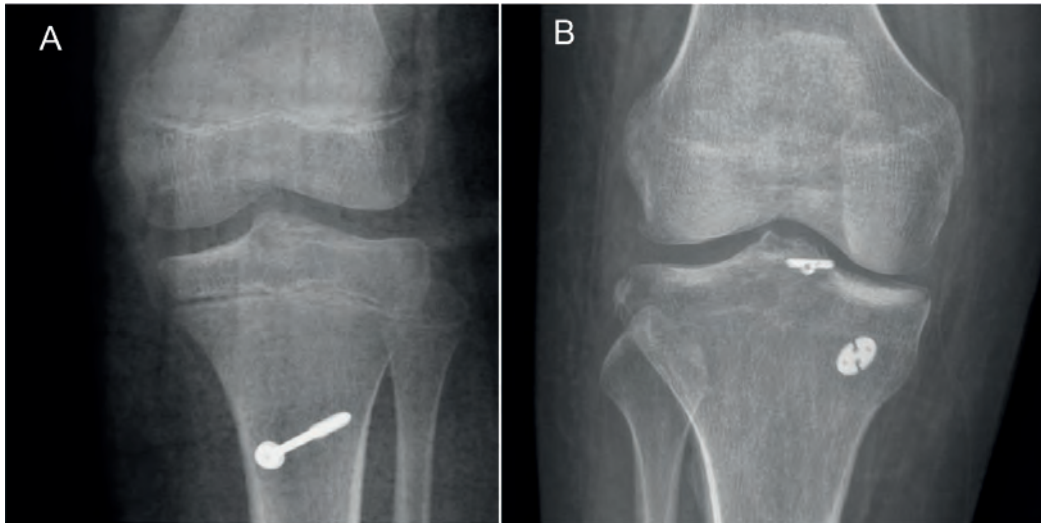


Figura 6: Diferentes métodos de fijación de espinas tibiales con sutura. A) Fijación tunelizada con descarga cortical. B) Fijación mediante sistema de botón ajustable.

Agujas de Kirschner

Otra forma de sintetizar la fractura es la propuesta por Calvisi (25) utilizando agujas de Kirschner asistidas por artroscopia (Figura 7). Sus principales ventajas son la temporalidad del implante

(se retira a la 3ª semana postoperatoria), el respeto a la fisis de crecimiento y el coste de las mismas, aunque en contrapartida, existe riesgo de infección articular (sin casos observados en su serie).



Figura 7: Resultado radiográfico de un paciente de 9 años intervenido por una fractura tipo III de Meyers y McKeever mediante agujas de Kirschners. Healthcare. [Internet] 2023. Available from <https://doi.org/10.3390/healthcare11172404>

Complicaciones

En una revisión sistemática (26) publicada recientemente la complicación más frecuente fue la rigidez de rodilla (artrofibrosis) con una incidencia del 17.5%. Se encontraron diferencias estadísticamente significativas (mayor rigidez) en el

grupo de tratamiento artroscópico y en el grupo de fijación con sutura frente a fijación con tornillo, si bien es cierto, que solo un estudio que utilizó tornillo, informó sobre la incidencia de artrofibrosis, por lo que estos resultados se deben tomar con cautela. El movimiento temprano postoperatorio disminuye la incidencia de esta complicación (27)

aumentando hasta 12 veces la probabilidad de rigidez en pacientes inmovilizados más allá de la 4ª semana postoperatoria.

Conclusiones

Las fracturas de espinas tibiales son lesiones graves, equivalentes a la rotura del LCA, que pueden afectar tanto al plano óseo como cartilaginoso de la eminencia tibial. La clasificación de Green, basada en RMN, ha sustituido a la propuesta por Meyers y McKeever, por el diagnóstico tanto de la interposición de estructuras en la reducción de la fractura, como de otras lesiones intraarticulares que pueden llegar a ensombrecer el pronóstico si no son tratadas. La mayoría de autores opta por un tratamiento quirúrgico en caso de patología intraarticular, con aumento de la indicación quirúrgica en los últimos años de las fracturas tipo II de Meyers y McKeever, debido a estudios recientes que hallan altos porcentajes de lesión meniscal, interposición del ligamento intermeniscal y reconstrucción tardía de LCA en aquellas tratadas de forma conservadora. La reducción artroscópica es el gold standard, sin evidencia de qué implante es el mejor para la fijación de la fractura, aunque el uso de la sutura ha ido en aumento debido al desarrollo tecnológico.

Bibliografía

1. Salvato D, Green DW, Accadbled F, Tuca M. Tibial spine fractures: State of the art. J ISAKOS [Internet]. 2023 [cited 2023 Nov 16]; Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37321295/>
2. Ellis HB, Zynda AJ, Cruz AI, Sachleben B, Sargent C, Green D, et al. Classification and Treatment of Pediatric Tibial Spine Fractures: Assessing Reliability Among a Tibial Spine Research Interest Group. J Pediatr Orthop [Internet]. 2021 Jan 1 [cited 2023 Nov 16];41(1):e20–5. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32991493/>
3. Domzalski M, Grzelak P, Gabos P. Risk factors for Anterior Cruciate Ligament injury in skeletally immature patients: analysis of intercondylar notch width using Magnetic Resonance Imaging. Int Orthop [Internet]. 2010 Jun [cited 2023 Nov 16];34(5):703–7. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20333378/>
4. Tuca M, Hayter C, Potter H, Marx R, Green DW. Anterior cruciate ligament and intercondylar notch growth plateaus prior to cessation of longitudinal growth: an MRI observational study. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc [Internet]. 2016 Mar 1 [cited 2023 Nov 16];24(3):780–7. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26860103/>
5. Fracture of the intercondylar eminence of the tibia - PubMed [Internet]. [cited 2023 Nov 16]. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/5483091/>
6. Avulsion fracture of the tibial eminence: treatment by open reduction and pinning - PubMed [Internet]. [cited 2023 Nov 16]. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/591548/>
7. Kocher MS, Micheli LJ, Gerbino P, Hresko MT. Tibial eminence fractures in children: prevalence of meniscal entrapment. Am J Sports Med [Internet]. 2003 [cited 2023 Nov 16];31(3):404–7. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12750134/>
8. Johnson AC, Wyatt JD, Treme G, Veitch AJ. Incidence of associated knee injury in pediatric tibial eminence fractures. J Knee Surg [Internet]. 2014 [cited 2023 Nov 16];27(3):215–9. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24285367/>
9. Mitchell JJ, Sjostrom R, Mansour AA, Irion B, Hotchkiss M, Terhune EB, et al. Incidence of meniscal injury and chondral pathology in anterior tibial spine fractures of children. J Pediatr Orthop [Internet]. 2015 Mar 14 [cited 2023 Nov 16];35(2):130–5. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24992346/>
10. Feucht MJ, Brucker PU, Camathias C, Frosch KH, Hirschmann MT, Lorenz S, et al. Meniscal injuries in children and adolescents undergoing surgical treatment for tibial eminence fractures. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc [Internet]. 2017 Feb 1 [cited 2023 Nov 16];25(2):445–53. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27234381/>
11. Mitchell JJ, Mayo MH, Axibal DP, Kasch AR, Fader RR, Chadayammuri V, et al. Delayed Anterior Cruciate Ligament Reconstruction in Young Patients With Previous Anterior Tibial Spine Fractures. Am J Sports Med [Internet]. 2016 Aug 1 [cited 2023 Nov 16];44(8):2047–56. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27159316/>
12. Mayo MH, Mitchell JJ, Axibal DP, Chahla J, Palmer C, Vidal AF, et al. Anterior Cruciate Ligament Injury at the Time of Anterior Tibial Spine Fracture in Young Patients: An Observational Cohort Study. J Pediatr Orthop [Internet]. 2019 Oct 1 [cited 2023 Nov 16];39(9):E668–73. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31503222/>
13. Green D, Tuca M, Luderowski E, Gausden E, Goodbody C, Konin G. A new, MRI-based classification system for tibial spine fractures changes clinical treatment recommendations when compared to Myers and McKeever. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc [Internet]. 2019 Jan 30 [cited 2023 Nov 16];27(1):86–92. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29961096/>
14. Ellis HB, Zynda AJ, Cruz AI, Sachleben B, Sargent C, Green D, et al. Classification and Treatment

- of Pediatric Tibial Spine Fractures: Assessing Reliability Among a Tibial Spine Research Interest Group. *J Pediatr Orthop* [Internet]. 2021 Jan 1 [cited 2023 Nov 16];41(1):e20–5. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32991493/>
15. Chotel F, Raux S, Accadbled F, Gouron R, Pflrmmann C, Bérard J, et al. Cartilaginous tibial eminence fractures in children: which recommendations for management of this new entity? *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* [Internet]. 2016 Mar 1 [cited 2023 Nov 16];24(3):688–96. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26215772/>
 16. Shin YW, Uppstrom TJ, Haskel JD, Green DW. The tibial eminence fracture in skeletally immature patients. *Curr Opin Pediatr* [Internet]. 2015 Feb 21 [cited 2023 Nov 19];27(1):50–7. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25502896/>
 17. Tuca M, Bernal N, Luderowski E, Green DW. Tibial spine avulsion fractures: Treatment update. *Curr Opin Pediatr* [Internet]. 2019 Feb 1 [cited 2023 Nov 20];31(1):103–11. Available from: https://journals.lww.com/co-pediatrics/fulltext/2019/02000/tibial_spine_avulsion_fractures_treatment_update.16.aspx
 18. Bogunovic L, Tarabichi M, Harris D, Wright R. Treatment of tibial eminence fractures: a systematic review. *J Knee Surg* [Internet]. 2015 Jun 1 [cited 2023 Dec 9];28(3):255–62. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25162406/>
 19. Shimberg JL, Leska TM, Cruz AI, Patel NM, Ellis HB, Ganley TJ, et al. A Multicenter Comparison of Open Versus Arthroscopic Fixation for Pediatric Tibial Spine Fractures. *J Pediatr Orthop* [Internet]. 2022 Apr 1 [cited 2023 Nov 20];42(4):195–200. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35067605/>
 20. Kushare I, Lee RJ, Jr. HBE, Fabricant PD, Ganley TJ, Green DW, et al. Tibial Spine Fracture Management: Surgical & Technical Tips from the Tibial Spine Fracture Research Interest Group. *Journal of the Pediatric Orthopaedic Society of North America* [Internet]. 2020 May 1 [cited 2023 Nov 20];2(1). Available from: <https://www.jposna.org/index.php/jposna/article/view/68>
 21. Pandey V, Cps S, Acharya K, Rao SK. Arthroscopic Suture Pull-Out Fixation of Displaced Tibial Spine Avulsion Fracture. *J Knee Surg* [Internet]. 2017 Jan 1 [cited 2023 Nov 22];30(1):28–35. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26963070/>
 22. Callanan M, Allen J, Flutie B, Tepolt F, Miller PE, Kramer D, et al. Suture Versus Screw Fixation of Tibial Spine Fractures in Children and Adolescents: A Comparative Study. *Orthop J Sports Med* [Internet]. 2019 Nov 1 [cited 2023 Nov 21];7(11). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31803786/>
 23. Brunner S, Vavken P, Kilger R, Vavken J, Rutz E, Brunner R, et al. Absorbable and non-absorbable suture fixation results in similar outcomes for tibial eminence fractures in children and adolescents. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* [Internet]. 2016 Mar 1 [cited 2023 Nov 21];24(3):723–9. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26520645/>
 24. Hardy A, Casabianca L, Grimaud O, Meyer A. Speed-Bridge arthroscopic reinsertion of tibial eminence fracture (complementary to the adjustable button fixation technique). *Orthop Traumatol Surg Res* [Internet]. 2017 Feb 1 [cited 2023 Nov 21];103(1):129–32. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27871971/>
 25. Calvisi V, Romanini E, Staniscia D, Di Brigida G, Venosa M. Technical Note: Tibial Spine Avulsion Treatment with Arthroscopic Reduction and Internal Fixation with Kirschner Wires in Skeletally Immature Patients. *Healthcare* [Internet]. 2023 Sep 1 [cited 2023 Nov 20];11(17). Available from: <https://pmc/articles/PMC10486765/>
 26. Limone B, Zambianchi F, Cacciola G, Seracchioli S, Catani F, Tarallo L. Management and Outcomes of Tibial Eminence Fractures in the Pediatric Population: A Systematic Review. *Children* [Internet]. 2023 Aug 1 [cited 2023 Nov 22];10(8). Available from: <https://pmc/articles/PMC10453829/>
 27. Patel NM, Park MJ, Sampson NR, Ganley TJ. Tibial eminence fractures in children: earlier post-treatment mobilization results in improved outcomes. *J Pediatr Orthop* [Internet]. 2012 Mar [cited 2023 Nov 22];32(2):139–44. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22327447/>

Artrodesis tibiotalocalcánea con clavo retrógrado intramedular: serie de casos

Tibiotalocalcaneal arthrodesis with intramedular retrograde nail: case series

Juan Manuel Rodríguez Sánchez
María del Mar Oller Jiménez
Nicolás Prados Olleta

Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología. Hospital Universitario Virgen de las Nieves.

juanmacantoria@gmail.com

Rev. S. And. Traum. y Ort., 2024; 42 (1/2): 29-51

Recepción: 30/03/2024. Aceptación: 16/06/2024

Resumen

Introducción

La artrodesis tibiotalocalcánea con clavo retrógrado es una técnica indicada en pacientes con cambios degenerativos avanzados en el tobillo, que presenten un dolor y alteración de la marcha. Esta circunstancia suele ser secundaria a lesiones traumáticas. El objetivo del estudio es valorar si tras la realización de la artrodesis mejoran las puntuaciones de la escala visual analógica del dolor (EVA), el cuestionario de salud SF-12 y la escala de la American Orthopaedic Foot and Ankle Society (AOFAS) respecto a las puntuaciones pre quirúrgicas.

Metodología

Serie de casos de pacientes intervenidos de artrodesis tibiotalocalcánea con clavo retrógrado

Abstract

Introduction

Tibiotalocalcaneal arthrodesis with a retrograde nail is a technique indicated in patients with advanced degenerative changes in the ankle, who present pain and gait disturbance. This circumstance is usually secondary to traumatic injuries. The objective of the study is to assess whether after performing the arthrodesis the scores of the visual analog scale of pain (VAS), the SF-12 health questionnaire and the American Orthopaedic Foot and Ankle Society (AOFAS) scale improve with respect to pre-surgical scores.

Methodology

Case series of patients who underwent tibiotalocalcaneal arthrodesis with retrograde intramedullary nailing in the last 6 years. A descriptive

intramedular en los últimos 6 años. Se realizó un análisis descriptivo de dichas variables. Se llevó a cabo el test de normalidad Shapiro-Wilk para establecer la distribución normal o no de las variables. Y en función de esta distribución, se realizó el test t de Student para muestras apareadas y la Prueba de rangos con signo de Wilcoxon para muestras relacionadas.

Resultados

Se incluyeron a 13 pacientes pero la intervención fue bilateral en 2. Tras la intervención se observaron mejoras significativas en las escalas antes y después de la artrodesis: AOFAS sufrió un incremento medio de 54,7 ($p < 0,001$), EVA disminuyó 3 puntos ($p < 0,007$) y SF-12 aumentó 27,1 puntos ($p < 0,001$). El tiempo medio de consolidación radiológica fue de 20 semanas.

Conclusión

Los pacientes intervenidos de artrodesis tibiotarso-calcáneo con cambios degenerativos avanzados o deformidades graves del tobillo mejoran el dolor, los parámetros funcionales y la calidad de vida.

Palabras clave: Artrodesis tibio-tarso-calcáneo, tobillo, clavo retrógrado.

analysis of these variables was carried out. The Shapiro-Wilk normality test was carried out to establish whether or not the variables were normally distributed. And based on this distribution, the Student's t test for paired samples and the Wilcoxon Signed Rank Test for related samples were performed.

Results

13 patients were included but the intervention was bilateral in 2. After the intervention, significant improvements were observed in the scales before and after arthrodesis: AOFAS suffered a mean increase of 54.7 ($p < 0.001$), VAS decreased 3 points ($p < 0.007$) and SF-12 increased 27.1 points ($p < 0.001$). The average time to radiological union was 20 weeks.

Conclusion

TPatients undergoing tibiotarso-calcaneal arthrodesis with advanced degenerative changes or severe ankle deformities improve pain, functional parameters and quality of life.

Keywords: Tibiotarso-calcaneal arthrodesis, ankle, retrograde nail.

Introducción

Marco Teórico

Anatomía de la articulación del tobillo

La articulación del tobillo está constituida por tres articulaciones: la articulación tibio-peroneo-astragalina (TPA) y las articulaciones subastragalinas (SA) anterior y posterior (Figura 1). Por un lado, la articulación TPA se trata de una troclearrosis formada por la cara inferior de la epífisis distal de la tibia (recubre más de la mitad del astrágalo), cara externa del maléolo interno tibial

y cara interna del maléolo peroneo; estas hacen sinartrosis con la cara superior del astrágalo, permitiendo así el movimiento de flexoextensión del tobillo con la ayuda de los ligamentos laterales. Por otro lado, la articulación SA está conformada por las articulaciones astragalocalcáneas anterior y posterior además del ligamento interóseo¹. La articulación subastragalina, desde el punto de vista geométrico forma una artrodia que permite que se deslice: en la parte posterior de la articulación, la cara inferior del calcáneo y por la parte anterior de la articulación, la cara superior del astrágalo. La relación funcional de las articulaciones del tobillo, subastragalina y Chopart permite la conexión del tarso posterior (calcáneo y astrágalo) con el tar-

so medio (cuboides y escafoides), así durante la marcha normal con los movimientos de rotación interna de la pierna se acompaña la eversión del pie y con la rotación externa la inversión².



Figura 1. Articulación tibioperoneastragalina (en azul) y articulación subastragalina (en rojo)

Artrosis de tobillo

La artrosis de tobillo es un proceso degenerativo crónico que se caracteriza por el desgaste del cartílago articular que progresivamente genera alteraciones en el hueso subcondral, estructuras capsuloligamentosas y membrana sinovial. Desde el punto de vista etiológico, la artrosis de tobillo se puede dividir en dos grupos: artrosis primaria y artrosis secundaria³. La prevalencia de la artrosis de tobillo es menor que en otras zonas del cuerpo como la rodilla o la cadera. Sin embargo, el tobillo es una de las articulaciones que más lesiones sufre ya que está sometido a más fuerzas por unidad de tiempo⁴.

En el proceso de artrosis primaria o idiopática, no hay alteraciones mecánicas o biológicas que demuestren la degeneración de la articulación, sino que se ve influenciado por las características biológicas intrínsecas de las personas que, con el envejecimiento, la obesidad y los microtraumatismos repetidos van desarrollando el desgaste de la articulación⁵.

Como se ha comentado anteriormente, al estar la parte superior del astrágalo recubierta más de la mitad por la cara inferior de la tibia, y las caras laterales del astrágalo por los maléolos, esta

distribución confiere una estabilidad en el tobillo que hace que la frecuencia de artrosis en el mismo esté disminuida². Debido a esta disposición, con la marcha la superficie de carga del tobillo va variando, aumentando la misma al pasar de la flexión plantar a la dorsal, lo cual evita la concentración de presión en una misma zona durante un tiempo prologando y previene así la aparición de artrosis en esa zona del tobillo³. Además, la articulación subastragalina que se encuentra en la parte inferior, amortigua la carga durante la marcha, lo cual apoya al mecanismo de prevención de la artrosis².

Por otro lado, la artrosis puede ser secundaria a secuelas o complicaciones de traumatismos o enfermedades que alteran la mecánica o biología de dicha articulación⁵. Este tipo de artrosis se presenta en el 78% de los casos, siendo la más frecuente en el tobillo y afectando en su mayoría a jóvenes. La artrosis secundaria acaba produciendo una incongruencia articular, mala alineación ósea y riesgo de osteoporosis yuxtaarticular³. Entre sus causas principales destacan las fracturas, necrosis avascular de astrágalo, artropatía de Charcot, artritis reumatoide, psoriasis y osteoartritis⁴.

Además, existen alteraciones del eje normal del movimiento de la tibia, como genu valgo, que pueden causar una deformidad del tobillo. Con el tiempo, dicha deformidad puede originar una artrosis del tobillo a causa de una mala alineación y distribución de la carga sobre la superficie articular³.

Las lesiones traumáticas del tobillo más frecuentes son las fracturas maleolares, seguidas de las fracturas del pilón tibial y de la tróclea astragalina, así como lesiones cartilaginosas que causan inestabilidad del complejo ligamentoso externo produciendo degeneración en el mismo, sobre todo en la cara interna de la articulación tibio-peronea- astragalina⁴. La artrosis post-fractura se forma por el daño del impacto directo sobre el cartílago de la articulación que acaba produciendo una sobrecarga mecánica crónica en la zona dañada responsable de la incongruencia articular y la distribución de la carga anómala durante la marcha³. Al ser un tobillo inestable por la fractura, durante la marcha, la distribución de la carga varía con respecto al tobillo normal, favoreciendo así el desgaste articular⁶.

Tras la fractura del maléolo, la inestabilidad ligamentosa es la segunda causa más frecuente de artrosis secundaria de tobillo. Esta causa de artrosis está en aumento debido a la alta actividad deportiva entre los jóvenes. El ligamento peroneo-astragalino anterior del complejo ligamentoso externo es el que se daña con más frecuencia. Un estudio en cadáver de *Hintermann et al*, demuestra que la rotura del ligamento peroneo-astragalino anterior desencadena una inestabilidad articular que acaba luxando la parte anterolateral del tobillo³.

Respecto a los síntomas que manifiestan las personas con afectación de la articulación del tobillo, el dolor es el principal. Se trata de un dolor de baja intensidad, continuo, que mejora con el reposo y empeora con la marcha. Normalmente este dolor incapacita la vida de los pacientes afectados, sobre todo si son ancianos⁷.

Tratamiento de la artrosis de tobillo

El tratamiento inicial de la artrosis de tobillo, en los casos sintomáticos con lesiones estables o sin fragmentos intraarticulares, se maneja de forma conservadora con:

- Medidas educativas y físicas⁶ como pérdida de peso, evitar ejercicios de impacto o sobrecargas y la rehabilitación potenciando estructuras musculares en plataformas inestables⁵
- Analgesia,
- Ortopédicas
- Infiltraciones⁶.

Al igual que en la artrosis de rodilla o cadera, la infiltración de corticoides, ácido hialurónico y plasma rico en plaquetas (PRP), entre otros; puede mejorar la sintomatología del paciente, pero no hay estudios que avalen la efectividad de la misma ya que el uso en la artrosis de tobillo es menor que en otras partes del cuerpo⁸. En ocasiones las infiltraciones de PRP y células madre disminuyen el dolor y mejoran el movimiento temporalmente⁵.

Con el tratamiento conservador, muchos pacientes no alcanzan la recuperación completa y, además, no existe un consenso sobre su uso debido a la falta de estudios en este ámbito. Por esto, dado que la mayoría de lesiones de tobillo requerirán con posterioridad tratamiento quirúrgico, el

tratamiento conservador se usa como puente a la intervención quirúrgica⁶.

En cuanto al tratamiento quirúrgico de la artrosis de tobillo, existen múltiples alternativas, en función de la patología subyacente como son;

La artroplastia o sustitución protésica (indicada en artrosis sin alteración de ejes anatómicos ni inestabilidad, artritis reumatoide no avanzada, necrosis de astrágalo de <50%) y,

La artrodesis o fusión de los extremos articulares (indicada en todo tipo de artrosis, en casos de artritis reumatoide avanzada y necrosis del astrágalo de >50%).

Esta última puede realizarse con tornillos, placas o fijadores externos y asociarse a la artrodesis de la articulación subastragalina, en cuyo caso se suele emplear un clavo retrógrado.

Artrodesis de tobillo

La artrodesis de tobillo o tibio-talar (TT) aislada con clavo es una intervención que fija la articulación tibio-peroneo-astragalina⁹. Por otro lado, la artrodesis tibio-tarso-calcánea (TTC) con clavo retrógrado es una técnica quirúrgica que fija simultáneamente las articulaciones tibio-peroneo-astragalina (TPA) y subastragalina (SA), cuyo objetivo es obtener un tobillo y retropié estables, sin dolor y con una posición funcional².

La articulación subastragalina se fusiona cuando está afectada radiológicamente con cambios degenerativos y síntomas que justifiquen dicha intervención⁹. La ventaja de preservar la articulación SA es que se mantiene una mejor calidad de la marcha, movilidad del tobillo y tiene menos riesgos quirúrgicos en cuanto a tiempo de la cirugía y complicaciones postoperatorias¹⁰. Para valorar la afectación de la articulación SA previo a la artrodesis, hay que determinar si los pacientes tienen síntomas de dolor en esta articulación, realizar un estudio con radiografía del tobillo y tomografía computarizada¹⁰ y, en algunos casos, resonancia magnética que evidencie cambios degenerativos más tempranos. Algunos estudios afirman que la fusión de la articulación SA se ha de hacer siempre que se haga artrodesis de las articulaciones del tobillo por la probabilidad de artrosis de la SA, como complicación de la artrodesis TT aislada. Sin embargo, no se sabe si la artrosis de SA se

produce de forma secundaria como compensación de la pérdida de movilidad del tobillo o por una patología subyacente en el paciente que afecte a dicha articulación⁹.

Existen múltiples alternativas quirúrgicas para la realización de artrodesis de la TPA y SA, pero los métodos más usados son el clavo intramedular retrógrado para la artrodesis TTC y las placas y tornillos para la artrodesis TT aislada⁶. Siendo la vía anterior mediante cirugía artroscópica la más utilizada para la artrodesis TT aislada, por presentar mayores tasas de consolidación⁶.

Indicaciones de la artrodesis tibio-tarso-calcánea

Las indicaciones principales de la artrodesis son:

- **Dolor e inestabilidad funcional del tobillo** que no ha sido resuelta con intervenciones quirúrgicas previas como en la artroplastia de tobillo que deja una desviación grave del eje de movimiento normal, rigidez y afectación de partes blandas⁷
- Enfermedades neurológicas congénitas, como **enfermedad de Charcot-Marie-Tooth** (más frecuente en nuestro medio) y **poliomielitis**, que provocan deformidades osteoarticulares a nivel del pie y del tobillo, siendo la más típica el pie equino-cavo-varo rígido. Estas alteraciones pueden llegar a producir un desequilibrio músculo-tendinoso, provocando incluso una degeneración de la articulación del tobillo, que plantea la artrodesis TTC como técnica de elección para conseguir una posición del pie y tobillo que permita una deambulación correcta¹¹.
- La artrosis postraumática cuyas causas principales son **fracturas maleolares**, **fracturas del pilón tibial (Figura 2.)** y las **fracturas de la tróclea astragalina**. Estas provocan una sobrecarga mecánica crónica del cartílago en la zona dañada que causa incongruencia articular y una distribución anómala de la carga durante la marcha, favoreciendo así el desgaste articular⁴.

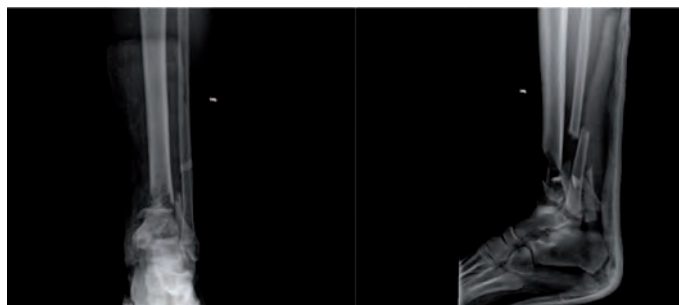


Figura 2. Caso de fractura de pilón tibial como indicación de artrodesis.

- **Lesiones ligamentosas** como la del complejo ligamentoso externo, que es causa de artrosis secundaria del tobillo. Estas producen una inestabilidad articular que pueden llegar a ocasionar una luxación del tobillo³.
- La **neuroartropatía de Charcot** produce una luxación y destrucción de las articulaciones del tobillo y retropié, que da lugar a una deformidad que causa inestabilidad, ulceraciones plantares recurrentes y posterior sobreinfección de las mismas que no se controlan de forma conservadora¹¹.
- La **necrosis del astrágalo**, en función del estadio de necrosis hay distintas formas de manejo, como la prevención del colapso, la descompresión del hueso, injerto vascularizado, autoinjerto y aloinjerto. Pero cuando estos procedimientos no son suficientes o bien la necrosis produce colapso del hueso subcondral o cambios artrósicos hay que plantearse la artrodesis TTC¹¹.

Factores de selección del clavo intramedular

En general, la artrodesis tibio-tarso-calcánea con clavo retrógrado no es un método estándar de fijación del tobillo por los inconvenientes que supone la introducción del clavo intramedular. Sin embargo, tiene ventajas con respecto a otros métodos de artrodesis de la articulación del tobillo, ya que se precisa menos tiempo postoperatorio de inmovilización, permitiendo así una carga precoz y mayor estabilidad y control de la deformidad rotacional¹². Por ello, existen una serie de factores que influyen a la hora de seleccionar el clavo intramedular retrógrado como método de elección para la artrodesis tibio-tarso-calcánea⁶:

- Capacidad de caminar con o sin ayuda menos de 200 metros
- Alteraciones psíquicas o físicas que impidan tolerar la limitación de carga;
- Mala calidad ósea y de partes blandas;
- Comorbilidades significativas, como alteraciones neuropáticas o vasculares periféricas, o diabetes;
- Estado físico pre quirúrgico, valorado mediante la clasificación american society of anaesthesiologists (asa);
- Fracturas abiertas;
- Desviación del eje del pie más de 15°⁶.

Complicaciones de la artrodesis

Las complicaciones de la artrodesis son diversas, destacan:

- Infecciones superficiales y profundas.
- Infecciones del material de osteosíntesis (clavo, tornillos, grapas).
- Pseudoartrosis.
- Dolor persistente.
- Fenómenos tromboembólicos.
- Desviaciones del eje del pie (en varo o valgo).
- Cirugías adicionales¹³.

Antecedentes

Actualmente los defectos óseos del retropié y el tobillo plantean un desafío quirúrgico. Si estas deformidades óseas y de partes blandas del tobillo son graves, una opción quirúrgica es la artrodesis tibio-talo-calcánea (TTC) con clavo intramedular. Sin embargo, hasta la fecha se han publicado pocos estudios de series de casos y revisiones sistemáticas que avalen las ventajas y mejoras en la calidad de vida de esta intervención¹³. Las patologías que afectan al tobillo provocando dichas alteraciones son fracturas maleolares, del pilón tibial o astrágalo que, debido al aumento de la práctica deportiva entre los jóvenes hace que se incremente el riesgo de lesiones en el tobillo por microtraumatismos o fracturas directas sobre los huesos del pie, que acaban ocasionando finalmente una artro-

sis de tobillo³. Hay otras patologías como artritis reumatoide, artropatía de Charcot y disfunciones de músculos como el tibial posterior que, a pesar de su frecuencia, la investigación reclama la necesidad de estudios que consideren la artrodesis de tobillo como técnica quirúrgica de rescate que mejora la funcionalidad, dolor y alineación del tobillo².

Lexer, en 1908, describió por primera vez la artrodesis TTC utilizando una varilla de hueso hervido de cadáver a través del calcáneo hasta la tibia con el fin de estabilizar dichos huesos. A raíz de este descubrimiento, se han publicado múltiples estudios que han ido contrastando los distintos procedimientos de estabilización y de osteosíntesis, llegando a la conclusión, que la artrodesis TTC con clavo intramedular si se coloca retrógrado da mayor estabilidad al complejo óseo, así como mejor tasa de fusión¹⁴. La primera artrodesis TTC con clavo retrógrado fue realizada por *Kile et al.* para artrosis postraumática y por *Pinzur y Kelikian* para artropatía neuropática¹⁵.

A día de hoy existen discrepancias a la hora de realizar la fijación de tobillo ya que esta puede ser a través de artrodesis TT aislada o TTC, la diferencia es que en la artrodesis TTC se fusiona también la articulación subastragalina a dicha técnica quirúrgica. Dada la falta de estudios en este ámbito no existe un consenso a la hora de asociar o no la articulación SA a la fusión de tobillo, con el fin de evitar consecuencias postoperatorias no deseadas como la persistencia de dolor o deformidades progresivas⁹.

En la actualidad, parece indiscutible la asociación entre calidad de vida y lesiones del tobillo. En caso de fracturas maleolares o patologías neurológicas o reumatológicas, los pacientes experimentan una calidad de vida disminuida, y una mayor sintomatología por el dolor continuo que incrementa con la marcha, junto con la deformidad del pie que debilita el movimiento normal del mismo, sobre todo en los ancianos⁶.

En cuanto a la evaluación en la práctica clínica diaria, a pesar de que la artrodesis TTC con clavo intramedular no es una técnica de primera elección, es una de las más utilizadas con respecto a otros implantes de tobillo, ya que permite una buena estabilidad y movimiento del pie². Además, es

una técnica con la que se intenta reducir las complicaciones frecuentes de cualquier intervención como infecciones o deformidades posteriores o incluso evitar la amputación⁶. Por esto, dado que, en algunas ocasiones, la alternativa quirúrgica a la artrodesis TTC es la amputación transtibial¹³, resulta de gran importancia el conocimiento e investigación de la artrodesis TTC como técnica quirúrgica en determinadas indicaciones.

Justificación

Aunque la artrosis de tobillo es menos frecuente que la artrosis en otras partes del cuerpo como la cadera o rodilla, es un proceso degenerativo que puede afectar a población más joven³, causando un grave deterioro de su calidad de vida por la imposibilidad de la marcha normal, por lo tanto, es un importante problema de salud pública. No todas las lesiones que se producen en el tobillo, como fracturas, necrosis o patologías neurológicas dan lugar a artrosis como mecanismo inicial, sino que esta se suele instaurar de manera progresiva.

Revisando la literatura acerca de la artrosis y lesiones de tobillo, se reclama la necesidad de estudios que avalen la efectividad de la artrodesis del tobillo frente a la amputación u otras alternativas quirúrgicas. Actualmente, se dispone de diferentes opciones quirúrgicas, pero la artrodesis tibio-talo-calcánea (TTC) es una técnica de elección cuando la artroplastia no está indicada u otras intervenciones previas no han resultado efectivas².

La motivación de este estudio es la escasa información disponible sobre el beneficio de la artrodesis TTC en pacientes que tienen mala alineación del tobillo, dolor grave, impotencia funcional, enfermedades neurovasculares, como artropatía de Charcot o artritis reumatoide⁷. Estas alteraciones hacen que los pacientes acudan a consulta con quejas de dolor, inestabilidades del tobillo y alteraciones de la marcha que les impiden llevar a cabo las actividades de la vida diaria y, en consecuencia, reducen su calidad de vida.

Por tanto, es relevante determinar si la artrodesis TTC es una técnica quirúrgica que, a pesar de su complejidad y riesgos, se puede indicar en los casos anteriormente indicados, con el fin de evitar periodos de dolor prolongados y artrosis de estruc-

turas vecinas por la mala alineación del tobillo de pacientes en los que no están indicadas otras técnicas quirúrgicas.

Hipótesis

Tras la realización de una artrodesis tibio-talo-calcánea en pacientes con cambios degenerativos avanzados o deformidades graves del tobillo mejora el dolor, los parámetros funcionales y la calidad de vida.

Objetivos

Objetivo principal:

- Valorar si tras la realización de la artrodesis tibio-talo-calcánea mejoran las puntuaciones de la escala visual analógica del dolor (EVA), el cuestionario de salud SF-12 y la escala de la American Orthopaedic Foot and Ankle Society (AOFAS) respecto a las puntuaciones pre quirúrgicas.

Objetivos secundarios:

- Evaluar la evolución del dolor tras la intervención.
- Valorar si tras la intervención mejora la funcionalidad del miembro.
- Determinar la mejora de la calidad de vida de los pacientes, en cuanto a actividades de la vida diaria y la salud mental después de la intervención.
- Valorar la consolidación radiológica media de la artrodesis TTC.

Material y métodos

Diseño del estudio

Se trata de un estudio observacional retrospectivo descriptivo tipo serie de casos.

Fundamentos éticos

Este trabajo se ha realizado de acuerdo con los principios de la Declaración de Helsinki. El objetivo del estudio es pertinente y el método propuesto está diseñado con rigor científico. Los par-

participantes en el estudio han sido seleccionados de forma equitativa, no corren ningún tipo de riesgo. Todos ellos han prestado de manera voluntaria su consentimiento después de ser informados de los objetivos del estudio y la metodología a emplear.

El protocolo de estudio se ha sometido a evaluación y ha sido aprobado por el Comité Ético provincial de Granada (se adjunta en el anexo I).

Pacientes

Se incluyeron a todos los pacientes a los que se ha tenido acceso, mayores de 18 años, anotados en el registro de intervenciones del Servicio de Traumatología y Cirugía Ortopédica, bajo el término “artrodesis tibio-talo-calcánea (TTC)” en el Hospital Universitario Virgen de las Nieves (HUVN) de Granada en los últimos 6 años.

A continuación, se contactó con los pacientes vía telefónica para obtener los resultados de las es-

calas que serán expuestas en el siguiente apartado 3.4. Los casos fueron suministrados de forma anónima mediante el registro antes mencionado por parte del tutor correspondiente de este trabajo para su posterior análisis, con previo consentimiento de los pacientes. La anonimización se hizo aportando los datos de los pacientes en formato Excel y no exponiendo ningún dato de carácter personal de los mismos. Así se obtuvo un total de 15 pacientes, de los cuales se excluyeron a 2 por imposibilidad de contacto telefónico para la valoración de los resultados a través de las escalas. Por tanto, la muestra quedó constituida por 13 pacientes.

De los 13 pacientes, 2 se sometieron a artrodesis TTC bilateral en distintos periodos de tiempo. Por lo tanto, en total se obtuvieron 15 casos de artrodesis TTC. Las indicaciones quirúrgicas se muestran en la tabla (Tabla 1).

Tabla 1. Indicaciones de artrodesis tibio-talo-calcánea con clavo retrógrado en los casos del estudio:

Indicaciones	Número de casos	Porcentaje
Artrosis postraumática	6	40 %
Pie equino varo rígido por diplejía espástica	2	13,3 %
Pie equino varo por Artropatía de Charcot	1	6,7 %
Deformidad del pie por artritis reumatoide degenerativa	1	6,7 %
Secuelas de fractura abierta conminuta del pilón tibial	1	6,7 %
Artrosis avanzada con fracaso de tratamiento conservador	4	26,7 %

Nota. Fuente. Base de datos del Servicio de Traumatología del Hospital Virgen de las Nieves.

En 4 casos fracasaron los procedimientos previos no quirúrgicos, donde destacan las infiltraciones de plasma y corticoides, las cuales mejoraron el dolor parcialmente durante un tiempo. En 3 casos fracasaron las intervenciones quirúrgicas previas por molestias del material de osteosíntesis (placa y tornillo): un caso por dolor y deformidad del retropié y subastragalina, un caso con infección del material previo y pseudoartrosis tibial

distal (Figura 3) y un caso con signos de aflojamiento donde uno de los tornillos se introduce en la diáfisis distal de tibia produciendo dolor intenso (Figura 4). Todos los pacientes habían agotado sin éxito las alternativas de tratamiento no quirúrgico y quirúrgico, salvo un caso donde el paciente tuvo una fractura conminuta del pilón tibial y fue sometido a artrodesis TTC como primera opción quirúrgica tras el proceso agudo.



Figura 3. Pseudoartrosis tibial distal con infección del material de osteosíntesis.



Figura 4. Tornillo por fractura de diáfisis de peroné que se introduce en diáfisis de tibia distal

Parámetros de estudio y forma de recogida

Trascurridos varios meses o años de la cirugía, según cuando se interviniera de artrodesis tibio-tarso-calcánea (TTC), se contactó con los pacientes telefónicamente, donde primero se informó del objetivo del trabajo y se leyó el consentimiento informado, solicitándose así su aceptación posterior. Una vez que los pacientes dieron su conformidad, se procedió a valorar la situación funcional, intensidad del dolor de tobillo y el estado de salud físico y mental, antes y después de la artrodesis TTC a través de escala de la AOFAS, la EVA y cuestionario de salud SF-12. (Se adjunta en el anexo II el modelo de consentimiento informado). Dicha recopilación de resultados de las escalas duró 3 semanas desde finales de abril de 2023, cuando se obtuvo el certificado del comité de ética, hasta mediados de mayo de 2023. Los datos de la historia clínica y las exploraciones complementarias de los 15 casos se entregaron en formato Excel, de forma anonimizada por parte del tutor clínico, con el fin de extraer la información relevante antes y después de la artrodesis TTC, necesarias para el presente trabajo. A continuación, se exponen las escalas:

- **Escala visual analógica (EVA) de dolor:** ayuda a medir la intensidad del dolor que describe el paciente con la máxima reproducibilidad, en este caso en el tobillo antes y después de la artrodesis. Se le pide al paciente que imagine o dibuje una línea horizontal de 10 centímetros, en cuyos extremos se encuentra

en el lado izquierdo la ausencia o menor intensidad de dolor y en el derecho la expresión de máximo dolor. La valoración se hará en función del grado de intensidad que el paciente manifieste, desde 0 que es ausencia a 10 que es máximo dolor (16).

- **Cuestionario de Salud SF-12:** es un cuestionario que evalúa el grado de bienestar físico y mental de los pacientes antes y después de la artrodesis TTC. No existen valores prefijados de puntuación máxima o mínima, sino que valores altos indican una buena calidad de vida en relación con la salud (17). Se adjunta dicha escala en anexo III.
- **Escala de la AOFAS:** Es una escala numérica que describe en tres variables: dolor, función y alineación, dando a cada variable una puntuación que se enmarca en un rango de 0 a 100. Donde la puntuación cercana a 0 evidencia mala función mientras que las próximas a 100 muestran una mejor funcionalidad del pie y tobillo (18). En el presente estudio, se han obtenido dos puntuaciones, una pre y otra postquirúrgica de dicha escala. Se adjunta la escala comentada en anexo IV.

Variables estudiadas

Las variables que se recogen para este estudio son:

- Edad
- Sexo
- Puntuación de la escala AOFAS pre y pos-

quirúrgica

- Puntuación de la EVA pre y postquirúrgica
- Puntuación del cuestionario de salud SF-12 pre y postquirúrgica
- Tiempo medio hasta la consolidación radiológica.
- Complicaciones tras la artrodesis TTC

Se considera:

- **Variables dependientes:** Puntuaciones de las escalas AOFAS, EVA y cuestionario de salud SF-12 postquirúrgica, complicaciones tras la artrodesis TTC y tiempo medio hasta la consolidación radiológica.
- **Variables independientes:** edad, sexo, puntuaciones de las escalas AOFAS, EVA y cuestionario de salud SF-12 pre quirúrgica.

Análisis estadístico

Los análisis estadísticos se realizan con el programa IBM SPSS Statistics.

En primer lugar, se realizó una estadística descriptiva centrándonos en tablas de frecuencia para variables categóricas y, cálculo de media o mediana y desviación estándar para variables numéricas. En las variables dependientes se estimaron los valores previos a la cirugía y los registrados con posterioridad.

Posteriormente, se realizó el test de normalidad Shapiro-Wilks, ya que es el test más recomendable para muestras con $n < 50$, para establecer si la distribución de las variables del estudio (en nuestro caso las variables son las puntuaciones pre y postquirúrgicas de las escalas AOFAS, EVA y cuestionario de salud SF-12) se distribuyen de manera normal o no. Los resultados de las escalas se presentan como la media cuando los datos se distribuyen de manera normal, y como la mediana en los que no tienen distribución normal. Se compararon los resultados de las escalas pre y postoperatorias mediante el test t de Student para muestras apareadas de distribución normal y la Prueba de rangos con signo de Wilcoxon para muestras relacionadas con distribución no normal. Estos dos últimos test (t de Student y Wilcoxon) se usan para valorar si las diferencias encontradas entre la puntuación pre y postquirúrgica son significativas, estableciéndose un $p < 0,05$ para detectar diferen-

cias con significación estadística.

Eventualmente, se compararon resultados postoperatorios entre grupos, pese a tener una muestra pequeña, se establecieron grupos con el sexo mediante el test t de Student para muestras independientes, si los datos siguieron una distribución normal o la Prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes, en el caso de parámetros con distribución no normal, instaurándose diferencias estadísticamente significativas cuando el valor p es $< 0,05$.

Riesgos/Beneficios

No se realiza intervención alguna sobre el paciente. Dicho trabajo de investigación no supone ningún riesgo o beneficio para el paciente. Únicamente se requiere permiso previo al estudio del consentimiento informado para el acceso a sus historias clínicas y la utilización de sus datos con fines de investigación y docente.

Resultados esperados

Se espera que los pacientes sometidos a la artrodesis TTC con clavo retrógrado intramedular experimenten una mejoría de la funcionalidad con disminución del dolor del tobillo y pie que permita realizar una deambulación estable y tener una calidad de vida satisfactoria.

Fuentes de información

- Historias clínicas de pacientes. Los datos clínicos son suministrados por el tutor asistencial correspondiente al alumno.
- Revisión de la literatura. Se obtiene bibliografía actualizada a través de base de datos PubMed, SciELO, UpToDate, Elsevier. Se utilizan como palabras clave: “artrodesis tibio-talo-calcánea”, “artrosis”, “tobillo”, “clavo retrógrado”.
- Escalas realizadas a los pacientes sobre su situación clínica pre y post artrodesis (ya comentadas en el apartado 3.4).

Técnica quirúrgica

Previo a la cirugía se realizó un estudio

preoperatorio en el que los facultativos de anestesia decidieron realizar la intervención quirúrgica bajo anestesia general en uno de los casos y raquianestesia en el resto de los casos. La posición del paciente durante la cirugía fue el decúbito supino, y posterior a la colocación del paciente, se realizó isquemia en el muslo con duración máxima de 2 horas.

En cuanto a la técnica, se realizó una incisión lateral sobre el peroné y una osteotomía con resección del extremo distal del mismo, en los casos de cirugías previas se utiliza dicho abordaje. A continuación, queda expuesto el astrágalo tanto en la zona de articulación tibioastragalina como en subastragalina para realizar resección en dicha zona. Con estos pasos se prepara la posición del tobillo para la introducción del clavo, con ayuda del intensificador de imágenes, se estimó el punto de entrada del clavo, sobre el calcáneo, mediante una aguja guía.

Posteriormente, tras colocar la aguja guía, se realizó brocado inicial y fresado intramedular hasta 1 o 1,5 mm más del diámetro del clavo para la colocación del mismo.

Finalmente, tras la introducción del clavo y el aporte de injerto en los puntos de fusión necesario, se colocaron los tornillos de bloqueo dinámico parcial en la parte lateral del astrágalo y de bloqueo distal en tibia por la parte medial y en el calcáneo (Figura 5).

Tras la cirugía se inmovilizó tobillo y pie con férula de yeso, manteniéndose sin apoyo. En un caso fue necesario pautar antibioterapia y en todos los casos heparina de bajo peso molecular hasta el comienzo con la carga parcial del pie, que se realizó entre la 4^o y 6^a semanas.

En 13 casos (86,6%) se utilizó el clavo retrógrado T2 Stryker y el clavo Phoenix Biomet sólo en 2 casos (13,3%). Hubo un paciente (pie paralí-

tico plano con varo marcado secundario a parálisis cerebral infantil) que a los 3 meses fue intervenido de nuevo por una fractura periprotésica de tibia al que se le colocó un clavo Phoenix Biomet más largo que el anterior. Todos los clavos eran de titanio.

En 4 casos (26,7%) fue necesario utilizar aloinjerto estructural para rellenar pequeños huecos del hueso restante con esponjosa del maléolo peroneo. En 5 casos (33,3%) fue necesario alargamiento del tendón Aquiles con el fin de mejorar el movimiento y el apoyo del pie. Además, en uno de los casos de alargamiento del tendón, se hizo una aponeurectomía distal del semimembranoso y bíceps y osteotomías de resección distales del peroné y de superficies articulares del tobillo. También, en 2 pacientes (13,3%) se realizó, en la misma cirugía de la artrodesis TTC, una artrodesis astrágalo-escafoidea con grapas Hemoclips por artrosis y deformidad del mediopié.

Uno de los casos más complejos, el paciente con fracaso de material de osteosíntesis previo infectado y pseudoartrosis tibial distal, se realizó la técnica de Masquelet o de membrana inducida en dos tiempos. En un primer tiempo quirúrgico de biomembrana se retiró el material de osteosíntesis previo infectado, se introdujo el clavo en diáfisis tibial y se rellenó el espacio alrededor del clavo de cemento con gentamicina y vancomicina. A los dos meses, en un segundo tiempo de Masquelet se retira el cemento espaciador y el clavo anterior y se introduce un clavo nuevo con relleno del hueco de biomembrana con 2/3 injerto autólogo obtenido por RIA (siglas en inglés de fresado, irrigación y aspiración) de fémur, más 1/3 de injerto de esponjosa de banco. La evolución es buena, el dolor residual es leve o casi inexistente y la deambulación y funcionalidad han mejorado con respecto a la situación previa a la cirugía.

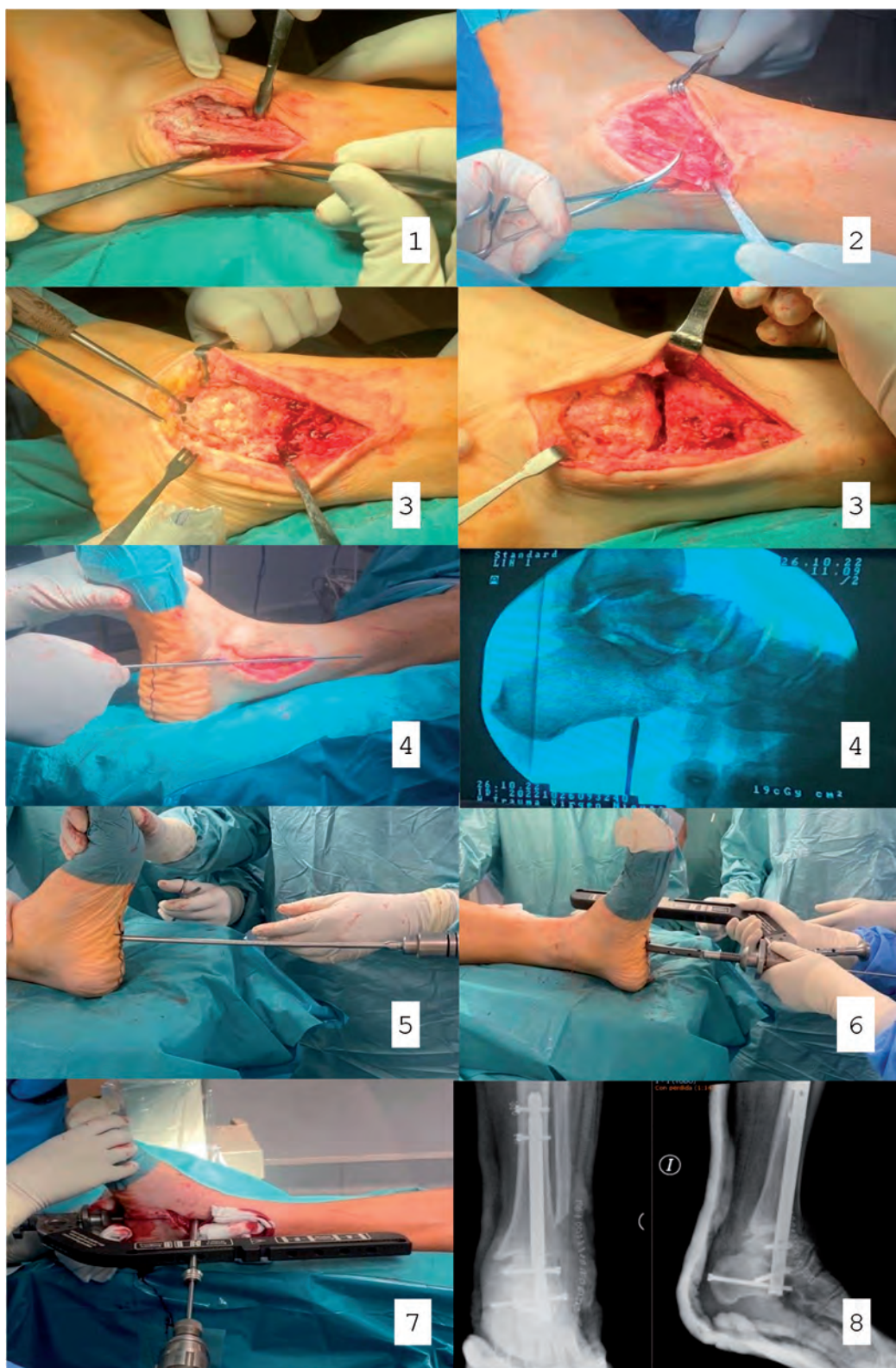


Figura 5. Explicación de la técnica quirúrgica: 1- Incisión lateral sobre el peroné. 2- Osteotomía del peroné. 3- Exposición del astrágalo tanto articulación tibioastragalina como subastragalina. 4- Puntos de referencia mediante aguja guía para ver punto de entrada del clavo con ayuda del intensificador de imágenes. 5- Fresado intramedular. 6- Introducción del clavo. 7- Tornillo de bloqueo a compresión en el astrágalo. 8- Control radiográfico posterior a la artrodesis

Seguimiento tras la artrodesis tibio-talocalcánea

A las 2-3 semanas de la cirugía, a todos los pacientes se valoró el estado del clavo y el inicio de formación del callo óseo a través de radiografías simples anteroposterior y lateral del tobillo y pie, alineación del pie, y el estado de partes blandas y zona de herida quirúrgica. A las 6 semanas de la intervención, si el paciente presentaba buena evolución, se prescribía la bota ortopédica para comenzar el apoyo parcial. Esta se retira cuando el paciente puede apoyar el pie durante la marcha, más o menos al mes de llevar la bota.

Resultados

6 mujeres (40%) y 9 varones (60%) con una edad media de 56,1 años (rango: 23 a 82 años). Dado la amplia diferencia de edades, se agrupan en tres rangos de edad: 1 paciente (6,7%) menor de 40 años; 8 pacientes (53,3%) entre 40-60 años; 6 pacientes (40%) más de 60 años. Se realizaron 7 artrodesis TTC izquierdas (46,7%) y 8 derechas (53,3%).

En 13 casos (86,7%) se logró la consolidación a las 20 semanas (media 14-36). Hay 2 casos en los que es imposible valorar la consolidación ya que son intervenidos en enero de 2023 por lo que no ha dado tiempo a la misma, pues el tiempo medio de seguimiento de los pacientes de este trabajo es de 12 semanas. Sin embargo, en la evolución se observan signos de inicio de consolidación de la artrodesis.

La corrección de las alineaciones varo-valgo fue satisfactoria en la mayoría de los casos (73,3%) excepto en 4 casos (26,7%) donde los pacientes desarrollaron desviaciones en varo (Figura 6). Una paciente presentó una desviación en equino de 10-15° que se le corrige con un alza en talón, aunque continúa con marcha equino leve.

La media de la escala AOFAS preoperatoria fue de 15,4 puntos y la postoperatoria fue de 70,09 puntos, estableciéndose un incremento medio ($p < 0,001$) de 54,7 (Tabla 2). El aumento en la escala AOFAS es a expensas del dolor, que pasó de 5 puntos de media antes de la intervención (11 casos con dolor intenso siempre presente



Figura 6. Radiografía AP postartrodesis con ligero varo del pie.

cuya puntuación fue de 0 puntos y 4 casos con dolor moderado a diario con puntuación de 20) a 29 puntos tras la intervención (3 casos con ausencia de dolor (40 puntos), 9 casos con dolor leve (30 puntos), 3 casos con dolor ocasional (20 puntos).

En la mayoría de los casos la valoración del dolor y el estado de salud fue buena, pero sobre todo en aquellos de curso crónico donde se estableció la incapacidad de forma progresiva. **La mediana de la EVA preoperatoria fue de 8 y postoperatoria de 4,6 disminuyendo 3,4 puntos ($p < 0,007$).** A los meses o en algunos casos, años tras la artrodesis TTC, el cuestionario de salud **SF-12 incrementó de media 27,1 puntos ($p < 0,001$)** (Tabla 2).

*Tabla 2. Resultados de las escalas AOFAS, EVA, cuestionario SF-2
y tiempo medio de consolidación radiológica*

Escalas	Media	Desviación estándar	Rango mínimo	Rango máximo	Valor p
AOFAS PreQ	15,40	12,800	0	45	<,001*
AOFAS PostQ	70,07	17,339	26	91	
EVA PreQ	8,07 (mediana:8,00)	1,624	3	10	,007**
EVA PostQ	4,60 (mediana:5,00)	2,613	0	9	
SF-12 PreQ	65,06	8,689	49	83	<,001*
SF-12 PostQ	92,20	15,495	58	117	
Tiempo de consolidación (en semanas)	20,7 mediana:20)	7,281	14	36	

NOTA. Fuente. IBM SPSS Statistics. *PreQ* y *PostQ*: prequirúrgico y postquirúrgico. Valor *p* de la diferencia de la media de las puntuaciones de las escalas pre y postquirúrgica AOFAS, SF-12 y EVA

* valor *p* del Test *t* Student para variables de distribución normal. ** valor *p* prueba de Wilcoxon para las variables que no se distribuyen normal

En las primeras semanas tras la artrodesis, en 3 casos (20 %) experimentan hematomas y flictenas en la zona de la herida quirúrgica que se drenan por parte de enfermería, con mejoría y no recidivas posteriores. Hay 2 casos (13,3%) en los que aparece edema en miembro a las semanas de evolución por vendaje compresivo ligeramente corto, por lo que se prescribe ortesis tipo Walker para proteger y estabilizar más la pierna.

En cuanto a las complicaciones hay que destacar que:

- En un caso fue necesario una **osteotomía valguizante** de tibia con colocación de una placa y tornillos en tibia distal para corregir la angulación en varo del retropié (Figura 7).



Figura 7. Radiografía AP tras osteotomía valguizante.

- En un caso, al año de la artrodesis, se produce una **pseudoartrosis tibia distal** por lo que se coloca un fijador externo hexápodo. Además, este mismo paciente es intervenido de nuevo por **osteomielitis de tibia distal**, por lo que se hace un desbridamiento del tejido necrótico con colocación de cemento óseo, se retira el fijador parcialmente y se cubre el defecto con colgajos. A los meses se retira el fijador externo y el cemento y se aporta injerto de banco con el fin de favorecer la consolidación. Finalmente, a pesar de que se consigue la consolidación completa de la osteotomía del peroné y parcial de la tibia, se aprecian signos de osteopenia/osteoporosis por el desuso del pie, presentando así el paciente dolor en el tobillo y pie, con dificultad para la deambulación.
- Uno de los casos, fue intervenido de nuevo a los 3 meses por una **fractura periprotésica de tibia** y se le colocó un clavo más largo que el anterior, con buena evolución posterior.
- Hay 4 casos (26,7%) en los que se retira el clavo de artrodesis:
 - 2 casos (13,3%) **molestias del material**.
 - Un caso por **infección de material de osteosíntesis tobillo** (clavo y grapas) con molestias del mismo y supuración activa en pie. Tras la retirada del clavo, se prescribe linezolid, a los días aparece una erupción cutánea por lo que el linezolid se cambia por levofloxacino y rifampicina.
 - Un caso de **infección de partes blandas y del material de osteosíntesis** a los 5 años de la artrodesis TTC.

Al comparar los resultados postoperatorios de las variables dependientes con el sexo se obtuvieron que no hay diferencias estadísticamente significativas entre ninguna de las variables estudiadas (Tabla 3).

Tabla 3. Resultados al comparar las puntuaciones postoperatorias de la AOFAS, Cuestionario SF 12, EVA y tiempo medio de consolidación radiológica con el sexo

	Sexo	N	Media	Desviación estándar	P de un factor	P de dos factores
AOFAS	Mujer	6	72,00	14,478	,369*	,738*
PostQ	Hombre	9	68,78	19,760		
SF-12	Mujer	6	83,367	19,370	,171*	,342*
PostQ	Hombre	9	95,422	-12,506		
EVA	Mujer	6	9,75	-	,224**	
PostQ	Hombre	9	6,83			
Tiempo de consolidación	Mujer	5	21,6	-	,943**	-
	Hombre	8	20,5			

Nota. Fuente. IBM SPSS Statistics. PostQ: prequirúrgico y postquirúrgico. * valor p del Test t Student para muestras independientes de distribución normal. ** valor p Prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes que no se distribuyen normal

Discusión

Los pacientes con afectación grave de las articulaciones del retropié y tobillo presentan grandes deformidades, dolor, secuelas de otros procedimientos previos como molestias de material de osteosíntesis y partes blandas en mal estado que dan lugar a una mala calidad de vida¹⁹. En estos casos las alternativas quirúrgicas son limitadas y pese a que el clavo de artrodesis tibio-talo-calcánea (TTC) es un método que no está exento de complicaciones, es la opción quirúrgica de elección en casos graves donde tratamientos anteriores (placa y tornillos, fijadores externos) han fracasado¹².

A lo largo de los años se han publicado diversos métodos de fijación de las articulaciones del tobillo y pie, el primer clavo diseñado para tal fin fue Adams en 1948²⁰, en 1962 Küntscher describió la utilización de un clavo intramedular retrógrado sin bloqueo²¹ y Russotti y Johnson en 1988 emplearon en su estudio de 21 pacientes tornillos o fijadores externos con buenos resultados y Fleming *et al* obtuvieron en su estudio una mayor estabilidad y rigidez con clavo intramedular con bloqueo²².

Johnson *et al* fueron de los primeros que publicaron los resultados de casos de pacientes con artrodesis TTC con clavo, experimentando consolidación en el 87% y una reducción del dolor de 8,3 antes de la cirugía a 1,7 tras la misma²¹. Tejero *et al* obtuvieron en su serie de 55 casos una consolidación radiológica del 85,5% a las 12 semanas²². En el estudio de 23 casos de Villardefrancos y Monteagudo la consolidación fue del 87% a las 14 semanas²¹. En el estudio de 5 casos de Sánchez-Alepuz *et al*, el tiempo medio de consolidación fue de 20 semanas¹². El estudio de Pellicer-García *et al* de 15 casos obtuvo también una consolidación de 20 semanas en el 93% de los casos¹⁹. Estos dos últimos estudios tuvieron resultados en la consolidación muy parecidos al presente estudio, que fue de 20 semanas en el 86,7%.

El retraso de consolidación de nuestros casos se debe a que en algunos pacientes no se solicitaban radiografías previas a la cita de revisión o bien no se hacían estas correctamente (pie sin carga), por lo que la consolidación se valoraba en la siguiente revisión al mes de la anterior.

En todos los trabajos con los que se ha com-

parado los resultados de la escala de la AOFAS y el cuestionario SF-12, se comprueba que ha mejorado su puntuación. En el estudio de Tejero *et al*, el incremento de la AOFAS fue de 39,9 y el de la SF-36 de 22²²; para Sánchez-Alepuz *et al*, el incremento de AOFAS fue de 46,3¹²; Villardefrancos y Monteagudo la puntuación media de la AOFAS postquirúrgica fue de 70 puntos y comentan que la mejoría con respecto a prequirúrgica fue por el dolor cuyo incremento fue de 27 puntos (5 puntos de media en prequirúrgico por dolor grave y 32 de media en postquirúrgico por dolor leve o nulo)²¹. En el estudio de Pellicer-García *et al*, la AOFAS obtuvo un incremento medio de 43,8, también a expensas del dolor¹⁹. En este estudio el incremento medio de AOFAS fue de 54,7 y el del cuestionario SF-12 fue de 27,1; similares a los estudios antes mencionados.

Además, en el estudio de Villardefrancos y Monteagudo, la EVA disminuyó 7,521 y en esta serie de casos disminuyó 3,4 puntos; esta diferencia podría deberse a que en este trabajo hay 4 casos que se han operado en los últimos meses por lo que el dolor aún permanece por el postoperatorio.

Podemos afirmar que los resultados de este estudio de serie de casos son muy parecidos a los de otros estudios, al establecerse mejorías significativas en las escalas antes y después de la artrodesis: AOFAS ($p < 0,001$), EVA ($p < 0,007$) y SF-12 ($p < 0,001$). A diferencia de otros estudios, en esta serie de casos, las complicaciones tras la artrodesis son mayores, habiendo requerido tratamientos quirúrgicos posteriores como desbridamiento de tejido necrótico en un caso de osteomielitis o retirada del clavo en 4 casos por molestias del mismo o infección.

Salvo en los 4 casos de retirada del clavo, en el resto de los casos al igual que en otros estudios, los pacientes están satisfechos con el resultado al conseguir un apoyo del pie plantigrado, sin dolor, con buena alineación y carga precoz, ya que la artrodesis TTC con clavo permite una carga más temprana con respecto a otras formas de osteosíntesis.

El dolor y la deformidad en comparación con el preoperatorio mejoran, pero una de las limitaciones de la artrodesis TTC es la restricción de movilidad y, por tanto, hay que tenerla en cuenta.

Por ello, previo a la cirugía es necesario explicar a los pacientes los beneficios y riesgos de la intervención, con el fin de no crear falsas expectativas de la artrodesis.

En definitiva, la artrodesis tibio-talo-calcánea con clavo intramedular no se considera un método estándar de fijación de las articulaciones TPA y SA por las complicaciones y riesgos que supone la introducción del clavo, pero hay casos en los que es la primera técnica a considerar por la osteoporosis del hueso o artropatías inflamatorias¹⁹. Por esto es importante mencionar, como lo hacen otros muchos estudios, el hecho de incluir en la artrodesis TTC la articulación SA cuando haya cambios degenerativos en la misma, ya que el sacrificar esta articulación supone la pérdida de la inversión y eversión del pie¹⁰.

A pesar de los riesgos de la artrodesis TTC, es un método que con respecto a otros tipos de osteosíntesis requiere menor tiempo de inmovilización postoperatorio, mejores tasas de consolidación, posición biomecánicamente favorable, y mayor control de deformidades sobre todo rotacionales y de compresión de las superficies que van a fusionar, sin dañar las partes blandas¹². Sin embargo, es una técnica que no está exenta de complicaciones como la limitación de la función normal del tobillo o la amputación, las cuales han de ser expuestas de forma detallada a los pacientes¹⁹.

Limitaciones del estudio

Este trabajo debe entenderse como un estudio piloto, que establece las bases a un estudio más amplio. Por este motivo, se han tenido en cuenta una serie de limitaciones metodológicas que se describen a continuación y que deben ser consideradas en un estudio más amplio:

1. El tipo de diseño de estudio, la ausencia de un grupo control objetivo hace imposible demostrar causalidad, y por ello, presenta dificultad a la hora de distinguir entre factores de riesgo y factores pronósticos.
2. Hay que tener en cuenta el sesgo de memoria, ya que los resultados de las escalas pre quirúrgicas y postquirúrgicas se obtienen a los meses o años de la artrodesis, por lo que los pacientes que se hayan intervenido más reciente recordarán mejor su situación física y mental

que los que se hayan intervenido más tarde.

3. Otra limitación es el sesgo por falta de sensibilidad de un instrumento, pues en nuestro hospital hay dificultad a la hora de recoger la información de las bases de datos, ya que no existe un consenso al registrar las intervenciones bajo la misma denominación. Bajo el término “artrodesis de tibio-talo-calcánea” se registraron la mayoría de los casos, pero bajo el término de “artrosis de tibio-talo-calcánea avanzada” se encontraron otros casos de artrodesis TTC.
4. A la hora del control de la consolidación de la artrodesis en las sucesivas consultas tras la intervención quirúrgica, hubo varios casos en los que las revisiones se hicieron por un facultativo de traumatología diferente al que llevaba el seguimiento del paciente. Por lo que, en ocasiones, no se solicitaban las radiografías con la misma periodicidad, lo cual puede sesgar la evaluación de la consolidación.
5. Otro sesgo debido a la falta de representatividad de la población, ya que los casos del estudio se han obtenido de una muestra del hospital, donde los resultados sólo se pueden extrapolar a la población que acude a ese hospital, pero no a la población en general de Granada.
6. Otra limitación que hay que considerar es el tamaño de la muestra, ya que a la hora de realizar los test para muestras independientes, los resultados no son estadísticamente significativos, probablemente por la falta de casos en este estudio.
7. Los criterios de exclusión son un sesgo a considerar.

Teniendo en cuenta estas limitaciones, se podría realizar en un futuro estudios de carácter prospectivo incrementando el tamaño de muestra y la potencia, que permitan confirmar o refutar estos resultados.

Conclusión

Se ha comprobado como los pacientes sometidos a la artrodesis tibio-talo-calcánea con clavo retrógrado intramedular mejoran la deambulación y funcionalidad del tobillo mediante la escala de la

AOFAS, incrementando en casi 55 puntos; disminuyen en 3,4 puntos en la escala EVA del tobillo y pie, lo cual les permite tener una mejor calidad de vida tanto física como mental, con un incremento medio de 27,1 puntos en el cuestionario SF-12. Estos resultados concuerdan con los hallados en otras series de casos, en los que también se ha valorado la consolidación radiológica de la artrodesis, con el fin de conocer el periodo medio de fusión de la articulación TPA y SA, siendo en nuestro caso de 20 semanas.

A pesar de que los estudios de serie de casos como este trabajo constituyen el nivel de evidencia científica más bajo, pues el tamaño de la muestra del mismo es pequeño, son la base para detectar hallazgos novedosos que permitan plantear estudios de investigación más amplios. Ejemplo de ello es el presente estudio, que ha valorado como el análisis de diferentes variables ayudan a que la artrodesis tibio-talo-calcánea con clavo intramedular sea una técnica de rescate para pacientes con daños y molestias graves de la articulación del tobillo

ANEXO

ANEXO I: CERTIFICADO DE APROBACIÓN DEL COMITÉ DE ÉTICA

JUNTA DE ANDALUCÍA **CONSEJERÍA DE SALUD Y FAMILIAS**

DICTAMEN ÚNICO EN LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE ANDALUCÍA **CERTIFICA**

D.Dª ANTONIO SALMERON GARCIA como secretario/a del CEIMCEI Provincial de Granada

CERTIFICA

Que este Comité ha evaluado la propuesta del promotor/investigador (No hay promotor/a asociado/a) para realizar el estudio de investigación titulado:

TÍTULO DEL ESTUDIO: ARTRODESIS TIBIOTALCÁNEA CON CLAVO RETROGRADO INTRAMEDULAR.
(ARTRODESIS TIBIOTALCÁNEA)
Protocolo, Versión: ORIGINAL FEBRERO 2022
HIP, Versión: ORIGINAL FEBRERO 2022
CI, Versión: ORIGINAL FEBRERO 2022

Y que considera que:

Se cumplen los requisitos necesarios de idoneidad del protocolo en relación con los objetivos del estudio y es apta a los principios éticos aplicables a este tipo de estudios.

La capacidad de la investigadora y los medios disponibles son apropiados para llevar a cabo el estudio.

Están justificados los riesgos y molestias previstas para los participantes.

Que los aspectos económicos involucrados en el proyecto, no interfieren con respecto a los postulados éticos.

Y que este Comité considera, que dicho estudio puede ser realizado en los Centros de la Comunidad Autónoma de Andalucía que se relacionan, para lo cual corresponde a la Dirección del Centro correspondiente determinar si la capacidad y los medios disponibles son apropiados para llevar a cabo el estudio.

Lo que firmo en Granada a 29/04/2023

D.Dª ANTONIO SALMERON GARCIA, como Secretario/a del CEIMCEI Provincial de Granada

Que este Comité ha ponderado y evaluado en sesión celebrada el 27/04/2023 y recogida en acta 423 la propuesta del/de la Promotor/a (No hay promotor/a asociado/a), para realizar el estudio de investigación titulado:

TÍTULO DEL ESTUDIO: ARTRODESIS TIBIOTALCÁNEA CON CLAVO RETROGRADO INTRAMEDULAR.
(ARTRODESIS TIBIOTALCÁNEA)
Protocolo, Versión: ORIGINAL FEBRERO 2022
HIP, Versión: ORIGINAL FEBRERO 2022
CI, Versión: ORIGINAL FEBRERO 2022

Que a dicha sesión asistieron los siguientes integrantes del Comité:

Presidente/a
D.Dª AURORA BUENO CAVANILAS

Vicepresidentes
D.Dª Paloma Muñoz de Rueda

Secretaría
D.Dª ANTONIO SALMERON GARCIA

Vocales
D.Dª Francisco Manuel Luque Martínez D.Dª Juan Ramón Delgado Pérez
D.Dª Berta Cortés Sánchez
D.Dª José Dario Sánchez López D.Dª Juan Mejías Moreno
D.Dª SALVADOR ARAS SANTIAGO
D.Dª Esther Esplenda García
D.Dª MARTA CUADROS CELORRIGO
D.Dª Encarnación Martínez García
D.Dª FRANCISCO LUIS MANZANO MANZANO
D.Dª MIGUEL LÓPEZ-GUADALUPE MUÑOZ D.Dª MANUEL MARTÍN DÍAZ
D.Dª ANGEL COBOS VARGAS
D.Dª LUIS MIGUEL DOMENECH GIL
D.Dª MARIA DEL ROCIO MORON ROMERO
D.Dª JESUS CARDONA CONTRERAS
D.Dª Pilar Guajosa Campos
D.Dª RAFAEL MARIN JIMENEZ
D.Dª JOAQUINA MARTINEZ GALAN
D.Dª ANTONIO JUAN PÉREZ FERNÁNDEZ

Que dicho Comité, está constituido y actúa de acuerdo con la normativa vigente y las directrices de la Conferencia Internacional de Buena Práctica Clínica

Lo que firmo en Granada a 29/04/2023

Código:	668057009F1305A5D7/evf80da028C1	Fecha:	29/04/2023
Firmado Por:	ANTONIO SALMERON GARCIA		
Url De Verificación:	https://web03.juntadeandalucia.es/verificafirma/	Página:	12

Código:	440857009F80A9C7/evf80da028C2	Fecha:	29/04/2023
Firmado Por:	ANTONIO SALMERON GARCIA		
Url De Verificación:	https://web03.juntadeandalucia.es/verificafirma/	Página:	20



ANEXO II: CONSENTIMIENTO INFORMADO

CONSENTIMIENTO INFORMADO				
Título del Proyecto: ARTRODESIS TIBIOTALOCALCÁNEA CON CLAVO RETRÓGRADO				
Apellidos y nombre del/ de la participante en el estudio:				
DNI		/ NIE:		
NUHS:				
Apellidos	y legal,	nombre	del/de	la representante
procedente:				
DNI / NIE:				
Los siguientes profesionales declaran que se ha explicado la información relativa a la participación en el proyecto:				
- JUAN MANUEL RODRÍGUEZ SÁNCHEZ, facultativo MIR en Cirugía Ortopédica y Traumatología. Tutor asistencial.				
- NICOLÁS PRADOS, facultativo COT y profesor en la UGR				
CONSENTIMIENTO:				
Yo, D./Dña. declaro bajo mi responsabilidad que he leído y comprendido la hoja de Información, del que se me ha entregado un ejemplar.				
He recibido suficiente información sobre mi participación en el proyecto, sobre la utilización de mis datos personales e información asociada, y sobre la realización de análisis sobre los mismos. He podido hacer preguntas sobre la información recibida y hablar con el profesional indicado, quien me ha resuelto todas las dudas que le he planteado.				
☐ Comprendo que mi participación es voluntaria.				
☐ Comprendo que todos mis datos serán tratados confidencialmente, según Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales.				
☐ Comprendo que puedo retirarme del estudio:				
☐ Cuando quiera.				
☐ Sin tener que dar explicaciones.				
☐ Sin que esto repercuta en mis cuidados médicos.				
Doy mi consentimiento para que los datos clínicos sean tratados de forma:				
Anonimizada (no se podrán asociar las muestras conmigo, por haberse eliminado de forma irreversible la vinculación entre las mismas y mi identidad)				
Sé que puedo revocar, en cualquier momento, el consentimiento otorgado en este documento. En , a de de				
EL/LA DONANTE (sólo en caso de incapacidad del/de la donante) Fdo.:		EL/LA REPRESENTANTE LEGAL Fdo.		
REVOCACIÓN DEL CONSENTIMIENTO INFORMADO				
D./Dña., con D.N.I., declara que:				
1. me ha sido entregada,		He leído la Hoja de Información y Revocación del Consentimiento Informado que		
2.		He hablado y aclarado las posibles dudas sobre mi revocación con el Dr./Dña.		
3. partir de este momento		Revoco el consentimiento anteriormente prestado por lo que queda sin efecto a		
4.		Mi		
revocación es: ☒ Total				
☐ Parcial. Indique cual: En a de de 20.....				
Fdo.:				
Relativo a los familiares/tutores/representantes legales:				
El paciente D./Dña. con D.N.I., no tiene capacidad de decidir en este momento.				
Por lo que D./Dña. con D.N.I., revoca el consentimiento anteriormente prestado por lo que queda sin efecto a partir de este momento.				
En a de de 20.....				
Fdo:				

ANEXO III: CUESTIONARIO DE SALUD SF-12

ESCALA AOFAS DE TOBILLO Y RETROPIE

Dolor (40 puntos)

- Ninguno (40)
- Ligero, ocasional (30)
- Moderado, diario (20)
- Severo, casi siempre presente (0)

Función (50 puntos)

1. Limitación de actividad, necesidades de ayuda

- Sin limitación (10)
- Sin limitación para las actividades diarias, limitación para actividades de ocio, sin ayuda (7)
- Limitación para las actividades diarias y de ocio, uso de bastón (4)
- Limitación severa para las actividades de la vida diaria y de ocio, uso de ortesis (walker), muletas, silla de ruedas (0)

2. Distancia máxima de marcha (bloques de aproximadamente 100m).

- Mayor de 6 (5)
- Entre 4-6 (4)
- Entre 1-3 (2)
- Menos de 1 (0)

3. Superficies de marcha

- Sin dificultad en cualquier terreno (5)
- Alguna dificultad en terrenos irregulares, pendientes (3)
- Gran dificultad en terrenos irregulares, pendientes (0)

4. Anormalidad de la marcha (cojera)

- Ninguna (8)
- Moderada, evidente (4)
- Marcada (0)

5. Arco de movilidad de flexo-extensión del tobillo

- Normal o ligera limitación (>30º) (8)
- Moderada limitación (15-29º) (4)
- Limitación severa (< 15º) (0) 2

6. Arco de movilidad subastragalina (inversión-eversión)

- Normal o limitación ligera (75-100% del arco contralateral normal) (6)
- Limitación moderada (25-74%) (3)
- Limitación severa (< 25%) (0)

7. Estabilidad del tobillo y retropié (anteroposterior, varo/valgo)

- Estable (8)
- Claramente inestable (0)

Alineación (10 puntos)

- Buena, pie plantigrado, mediopié bien alineado (10)
- Regular, pie plantigrado, algún grado de desalineación, sin síntomas (5)
- Mala, pie no plantigrado, desalineación severa, sintomático (0)

TOTAL (100)

ANEXO IV: ESCALA DE LA AOFAS.

CUESTIONARIO DE SALUD SF12

1. En general, usted diría que su salud es:

- Excelente
- Muy buena
- Buena
- Regular
- Mala

2. Su salud actual, ¿le limita para hacer **esfuerzos moderados**, como mover una mesa, pasar la aspiradora, jugar a los bolos o caminar más de una hora?

- Sí, me limita mucho
- Sí, me limita un poco
- No, no me limita nada

3. Su salud actual, ¿le limita para subir **varios pisos** por la escalera?

- Sí, me limita mucho
- Sí, me limita un poco
- No, no me limita nada

4. Durante las **4 últimas semanas**, ¿hizo menos de lo que hubiera querido hacer, a causa de su salud física?

- Sí
- No

5. Durante las **4 últimas semanas**, ¿tuvo que dejar de hacer algunas tareas en su trabajo o en sus actividades cotidianas, a causa de su salud física?

- Sí
- No

6. Durante las **4 últimas semanas**, ¿hizo menos de lo que hubiera querido hacer, a causa de algún problema emocional (como estar triste, deprimido, o nervioso)?

- Sí
- No

7. Durante las **4 últimas semanas**, ¿no hizo su trabajo o sus actividades cotidianas tan cuidadosamente como de costumbre, a causa de algún problema emocional (como estar triste, deprimido, o nervioso)?

- Sí
- No

8. Durante las **4 últimas semanas**, ¿hasta qué punto el dolor le ha dificultado su trabajo habitual (incluido el trabajo fuera de casa y las tareas domésticas)?

- Nada
- Un poco
- Regular
- Bastante o Mucho

9. Durante las **4 últimas semanas**, ¿cuánto tiempo se sintió calmado y tranquilo?

- Siempre
- Casi siempre
- Algunas veces
- Muchas veces
- Sólo alguna vez o Nunca

10. Durante las **4 últimas semanas**, ¿cuánto tiempo tuvo mucha energía?

- Siempre
- Casi siempre
- Algunas veces
- Muchas veces
- Sólo alguna vez
- Nunca

11. Durante las **4 últimas semanas**, ¿cuánto tiempo se sintió desanimado y triste?

- Siempre
- Casi siempre
- Algunas veces
- Muchas veces
- Sólo alguna vez
- Nunca

12. Durante las **4 últimas semanas**, ¿con qué frecuencia la salud física o los problemas emocionales le han dificultado sus actividades sociales (como visitar a los amigos o familiares)?

- Siempre
- Casi siempre
- Algunas veces
- Muchas veces
- Sólo alguna vez o Nunca

Bibliografía

1. Wolf P, Moor R, Lundberg A, et al. Human ankle joint movements during walking are probably not determined by talar morphology. *Sci Rep*. [Internet] 2022;12(1):135856. Available from: <https://doi.org/10.1038/s41598-022-17984-5>
2. Viladot-Voegeli A. Biomecánica del tobillo y de la subastragalina. *Mon Act Soc Esp Med Cir Pie Tobillo*. [Internet] 2022;14:9-15. Disponible en: <https://doi.org/10.24129/j.mact.1401.fs2205002>
3. Viladot-Voegeli A. Fisiopatología y biomecánica del tobillo normal y artrósico en el adulto joven. *Mon Act Soc Esp Med Cir Pie Tobillo*. [Internet] 2015;7:11-20.
4. Herrera-Pérez MU, Cortés-García O, Friend-Sicilia H. Conceptos actuales en artrosis de tobillo. Criterios de indicación de artroplastia total de tobillo en nuestro servicio. *Canar. Méd. Quir*. [Internet] 2010;7(21):55-61.
5. Alsayel F, Ávila JA, Tejero S, et al. Manejo de la artrosis en varo de tobillo. *Mon Act Soc Esp Med Cir Pie Tobillo*. [Internet] 2020;12:14-23. Disponible en: <https://doi.org/10.24129/j.mact.1201.fs2005003>
6. Boluda-Mengod J, Muñoz-Ortús R, Rendón-Díaz D, et al. Fracturas osteoporóticas de tobillo: conceptos actuales. *Rev Pie Tobillo*. [Internet] 2018;32(2):71-87. Disponible en: <https://doi.org/10.24129/j.rpt.3202.fs1811016>
7. Martínez-Giménez E, Agulló-Bonus A. Resultados de la artrodesis y la artroplastia de tobillo basados en la evidencia. [Internet] *Mon Act Soc Esp Med Cir Pie Tobillo*. 2014;6:89-95.
8. Herrera-Pérez M, Valderrabano V, Godoy-Santos AL, et al. Ankle osteoarthritis: comprehensive review and treatment algorithm proposal. *EFORT Open Rev*. [Internet] 2022;7(7): 448-459. Available from: <https://doi.org/10.1530/EOR-21-0117>
9. López-Capdevila L, Mantas-Moreno E, Santamaría-Fumas A. ¿Por qué no artrodesar la articulación subastragalina en la artrodesis de tobillo? *Mon Act Esp Med Cir Pie Tobillo*. [Internet] 2022;14:48-52. Disponible en: <https://doi.org/10.24129/j.mact.1401.fs2205008>
10. Monteagudo de la Rosa M, Martínez de Albornoz P, Cuervas-Mons M, Aragonese- López P. ¿Por qué una artrodesis tibiotarsoalcalcánea y no una tibiotalar aislada? *Mon Act Soc Esp Med Cir Pie Tobillo*[Internet] 2022;14:40-7. Disponible en: <https://doi.org/10.24129/j.mact.1401.fs2205007>
11. Asunción-Márquez J, Henao-Alzate A, Poggio-Cano D. Artrodesis complejas de tobillo. *Mon Act Soc Esp Med Cir Pie Tobillo*. [Internet] 2014;6:33-45.
12. Sánchez-Alepuz E, Sánchez-González M, Martínez-Arribas E. Artrodesis tibiotarsoalcalcánea con clavo retrógrado de reconstrucción. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol*. [Internet] 2004;48(2):137-44.
13. Cifaldi A, Thompson M, Abicht B. Tibiotarsoalcalcaneal Arthrodesis with Structural Allograft for Management of Large Osseous Defects of the Hindfoot and Ankle: A Systematic Review and Meta-Analysis. *The Journal of Foot & Ankle Surgery*. [Internet] 2022;61:900-6. Available from: <https://doi.org/10.1053/j.jfas.2022.01.003>
14. Asunción J, Ocampo JF, Bacca GA, Poggio D. Abordaje posterior de tobillo para la artrodesis tibiotarsoalcalcánea con clavo intramedular retrógrado: modificación de la técnica quirúrgica. *Rev Colomb Ortop Traumatol*. [Internet] 2013;27(2):118-124. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/S0120-8845\(13\)70005-1](https://doi.org/10.1016/S0120-8845(13)70005-1)
15. González-Arabio D, De la Rubia-Marcos A, Saldaña-Díaz A, et al. Artrodesis tibiotarsoalcalcánea con enclavado intramedular retrógrado. *Rev Pie Tobillo*. [Internet] 2008;22(2):92-96.
16. Vicente-Herrero MT, Delgado-Bueno S, Bandrés-Moyá F, et al. Valoración del dolor. Revisión comparativa de escalas y cuestionarios. *Rev Soc Esp Dolor* [Internet] 2018;25(4):228-236. Disponible en: <https://doi.org/10.20986/resed.2018.3632/2017>
17. Vilagut G, Valderas JM, Ferrer M, et al. Interpretación de los cuestionarios de salud SF-36 y SF-12 en España: componentes físico y mental. *Med Clin Barc*. [Internet] 2008;130(19):726-35. Disponible en: <https://doi.org/10.1157/13121076>
18. Úbeda-Pérez de Heredia I, Martínez-De Renobales JJ, García-Díaz J, et al. Medición de resultados del tratamiento funcional de las fracturas metatarsianas mediante la escala AOFAS y la duración de la incapacidad laboral. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol*. [Internet] 2012;56(2):132-39. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.recot.2011.07.006>
19. Pellicer-García V, Martínez-Garrido I, García-Relán J, et al. Evaluación de los resultados de la artrodesis tibiotarsoalcalcánea con enclavado retrógrado como técnica de rescate en 15 casos. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol*. [Internet] 2011;55(2):98-104. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.recot.2010.11.007>
20. Zaourak J, Paz A, Chahla J, et al. Artrodesis tibiotarsoalcalcánea con clavo endomedular retrógrado compresivo. [Internet] *Tobillo y Pie* 2016;8(2):99-104.
21. Villardefrancos-Gil S, Monteagudo-De la Rosa M. Artrodesis tibiotarsoalcalcánea en dolor crónico y deformidad del tobillo y retropié. Nuestra experiencia inicial de 23 casos. *Rev Pie Tobillo*. [Internet] 2008;22(2):102-8.
22. Tejero-García S, Carranza-Bencano A, Fernández-Torres JJ, et al. Artrodesis tibiotarsoalcalcánea con clavo retrógrado mediante cirugía de mínima incisión. Análisis preliminar de una serie de casos. *Rev Pie Tobillo*. [Internet] 2012;26(2):14-21. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/S1697-2198\(16\)30052-0](https://doi.org/10.1016/S1697-2198(16)30052-0)

Resultados del uso de la artroscopia en patología de cadera con seguimiento mínimo de 10 años

Results of the use of arthroscopy in hip pathology with a minimum follow-up of 10 years

Alberto López Reyes^{1,2}
Jesús Payo Ollero¹
Marco Antonio Santiago Olmedo³
David Serrano Toledano¹
Marta Del Río Arteaga¹
Juan Ribera Zabalbeascoa¹

¹ Clínica COT Sevilla, España

² Hospital Barros Luco Trudeau. Servicio de Ortopedia y Traumatología Adulto. San Miguel. Santiago de Chile. Escuela de Medicina. Universidad de Santiago de Chile.

³ Hospital San Pablo, Coquimbo, IV Región de Chile.

dr.lopezalberto@gmail.com

Rev. S. And. Traum. y Ort., 2025; 42 (1/2): 52-60

Recepción: 10/10/2023. Aceptación: 18/02/2024

Resumen

Introducción

La Cirugía Artroscópica de Cadera (CAC) ha presentado un crecimiento exponencial en el tratamiento de enfermedades que afectan la cadera.

Objetivo

Revisar nuestros resultados del uso de la CAC en pacientes con un seguimiento mínimo de 10 años

Abstract

Introduction

FArthroscopic Hip Surgery (AHS) has shown an exponential growth in the treatment of diseases that affect the hip.

Objective

To review our results on the use of AHS in patients with a minimum follow up for 10 years.

Materiales y Métodos

Estudio observacional, descriptivo y retrospectivo. Se revisaron las historias clínicas de los pacientes intervenidos mediante CAC durante el período enero de 2008 a mayo 2013. Se registró la técnica quirúrgica, hallazgos intraoperatorios, tiempo quirúrgico, complicaciones, y las reintervenciones quirúrgicas. Se realizó una valoración de escalas pre y post operatorias.

Resultados

Cumplieron los requisitos 58 pacientes, con una edad media de 39,3 años y un IMC de 24,33 kg/m² siendo el 56,9% hombres (33 pacientes) y el 43,10% mujeres (25 pacientes). La cadera derecha fue la intervenida en 34 casos (58,62%). El 84,5 % de los diagnósticos fueron CFA (Choque femoroacetabular). En el 89,65% de los casos la duración mínima de los síntomas estuvo presente al menos 6 meses y en el 48,27%, al menos durante 1 año. En cuanto a la satisfacción de nuestros pacientes tras seguimiento de al menos 10 años, se encontraron altamente satisfechos un 51,73%, muy satisfechos un 6,9%, un 37,92% satisfechos y un 3,45% insatisfechos.

La supervivencia de la CAC en el subgrupo de CFA a los 10 años fue de un 93,88% (IC95%:82,21-97,98), estableciendo como punto final la conversión a PTC (prótesis total de cadera).

Conclusión

La CAC es una herramienta terapéutica eficaz y segura para nuestros pacientes.

Palabras clave: artroscopia de cadera, indicaciones quirúrgicas, choque femoroacetabular, supervivencia.

Introducción

La Cirugía Artroscópica de Cadera (CAC) es una técnica quirúrgica descrita por Burman a principios del siglo XX pero no ha sido hasta las últimas décadas cuando se ha mostrado un gran interés por su aprendizaje y utilización.¹

Los procedimientos artroscópicos de cadera

Materials and methods

Observational, descriptive and retrospective study. The medical records of patients who underwent AHS during the period January 2008 to May 2013 were reviewed. The surgical technique, intraoperative findings, surgical time, complications, and surgical reinterventions were recorded. An assessment of pre and post operative scales was carried out.

Results

Fifty-eight patients met all the requirements, with a mean age of 39.3 years and a BMI of 24.33 kg/m², 56.9% being men (33 patients) and 43.10% women (25 patients). The right hip was operated on in 34 cases (58.62%). 84.5% of diagnoses were FAI (femoroacetabular impingement). In 89.65% of cases the minimum duration of symptoms was present for at least 6 months and in 48.27%, for at least 1 year. Regarding the satisfaction of our patients after follow-up of at least 10 years, 51.73% were highly satisfied, 6.9% very satisfied, 37.92% satisfied and 3.45% dissatisfied. The survival of AHS in the FAI subgroup at 10 years was 93.88% (95% CI: 82.21-97.98), establishing conversion to THR (total hip replacement) as the end point.

Conclusion

AHS is an effective and safe therapeutic tool for our patients.

Keywords: *Chip arthroscopy, surgical indications, femoroacetabular impingement, survival.*

han permitido la posibilidad de tratar de forma menos invasiva enfermedades que anteriormente eran solo accesibles por técnica abierta (mini-open o luxación segura).²

Es así como la CAC ha experimentado un crecimiento exponencial en la última década como técnica de cirugía preservadora. A nivel de Espa-

ña, Novoa-Parra et al realizaron una revisión retrospectiva del registro de las altas hospitalarias del Sistema Nacional de Salud observando un aumento en el número de CAC de 42 a 1,447 (entre los años 1998 y 2018), representando un incremento de 34,45 veces. Con respecto al año 2018, calculan una proyección de incremento del 156% para el año 2030.³

La indicación principal del uso de la CAC es el Choque Femoroacetabular (CFA), tanto para el tratamiento de lesiones del compartimento central como del periférico, habiéndose ampliado el uso de esta técnica endoscópica para el compartimento lateral (resortes externos, lesiones glúteas) y para las enfermedades del compartimento Glúteo Profundo.²

El CFA es una deformidad ósea de la articulación de la cadera ya sea en la unión cabeza-cuello (cam), en el acetábulo (pincer) o en ambos (choque mixto), que puede determinar un contacto anormal y la obstrucción al movimiento fluido de la cabeza del fémur dentro del acetábulo lo que puede resultar en el subsiguiente daño del labrum y del cartílago acetabular. Es una enfermedad cada vez más reconocida como causa de dolor inguinal y de progresión hacia artrosis en caderas de pacientes jóvenes no displásicos.⁴

Aunque la CAC es considerada como un procedimiento seguro, no está exenta de complicaciones, siendo las más frecuentes las asociadas a la tracción y al posicionamiento del paciente que según las series varían entre un 1 - 15% de neuropraxias del nervio pudiendo, casi siempre transitorias. También se han descrito lesiones en la piel de la zona genitoperineal. Otras complicaciones menos frecuentes son la extravasación de fluido en la cavidad retroperitoneal o abdominal, daño iatrogénico a nivel condrolabral e inestabilidad de cadera secundaria a una sobrecorrección, especialmente en una cadera displásica.^{2,5}

El objetivo de este trabajo fue revisar nuestros resultados del uso de la CAC en pacientes con un seguimiento mínimo de 10 años.

Material y Métodos

Estudio observacional, descriptivo y retrospectivo, en el que se revisaron los pacientes inter-

venidos mediante CAC durante el período Enero de 2008 a Mayo de 2013, logrando un registro con seguimiento mínimo de 10 años. Todas las intervenciones fueron realizadas por un único cirujano (J.R.Z). Se recogieron datos demográficos como la edad en el momento de la intervención, género, índice de Masa Corporal (IMC), lateralidad, tiempo de evolución de los síntomas, maniobras exploratorias que desencadenan el dolor (FADIR, FABER, etc), diagnóstico, tiempo hasta el retorno laboral y resultados funcionales.

Se excluyeron del estudio los pacientes menores de 18 años, los que sufrieron pérdida de seguimiento, así como los que habían sido sometidos a alguna cirugía previa en la misma cadera. De esta manera, se logró obtener registros de 58 pacientes intervenidos con CAC por distintas enfermedades. El estudio fue aprobado por el Comité de Ética del Hospital y por lo tanto fue desarrollado de acuerdo con los estándares éticos establecidos en la Declaración de Helsinki de 1975 y revisada en 1983.

El diagnóstico de CFA se basó en la anamnesis, exploración física y en las pruebas radiológicas solicitadas, siendo el estudio radiológico convencional una Radiografía anteroposterior de pelvis en bipedestación y la proyección axial de Dunn a 45°. La morfología tipo Pincer se determinó por la presencia del signo del cruce y/o de la espina isquiática (retroversión parcial o total) y la morfología tipo Cam por un ángulo alfa mayor de 60°. ^{6,7}

El 20,68% (12 pacientes) de la serie fueron estudiados preoperatoriamente con Artro-resonancia y el resto con resonancia convencional. El 34,5% (20 pacientes) tenían una TAC con reconstrucción 3D en el que se midieron los ángulos de Wiberg, Alfa y espacios articulares en milímetros en zonas 1 a 5 de Ilizaliturri.⁸

Los elementos básicos de la técnica quirúrgica para el grupo de CFA fueron anestesia epidural más anestesia general realizando todos los casos en decúbito supino en mesa de tracción clásica, con técnica de 2 portales (Anterolateral y Anterior) hasta el año 2009 y a posteriori, de 3 portales (Anterolateral, Medio-anterior y Dala). Para el compartimento central se realizó capsulotomía interportal (excepto en displasias) y para el compartimento periférico se desarrolló técnica de trac-

ción con 2 puntos y la vertical de la T de forma sistemática desde el año 2014. El tiempo de ingreso hospitalario osciló entre 24 a 48 horas y el uso de material ortopédico de descarga estuvo en función de la enfermedad tratada.

La técnica quirúrgica junto a los hallazgos intraoperatorios y las complicaciones producidas se registraron en cada historia clínica así como un registro de las escalas pre y post intervención: Harris modificada (mHHS)⁹, cuestionario Hip Outcome Score (HOS) con las subescalas para actividades de la vida diaria (HOS-ADL) y actividades deportivas (HOS-SSS)¹⁰, además del Hip Outcome Tool (iHOT-12).¹¹ El nivel de actividad deportiva pre y postoperatoria se determinó según la escala de Tegner.¹² Los pacientes fueron contactados en Mayo de 2023, vía telefónica, para responder a una única pregunta: ¿Cómo valora hoy el resultado de su cirugía artroscópica de cadera?, pudiendo responder: altamente satisfecho, muy satisfecho, satisfecho, insatisfecho, muy insatisfecho.

Se registró el tiempo quirúrgico, tiempo de tracción además de la necesidad evolutiva de una reintervención quirúrgica bien como artroscopia de revisión (re-CAC), bien como conversión a Prótesis Total de Cadera (PTC), o ambas.

La supervivencia de la técnica quirúrgica se estableció como la necesidad de conversión a PTC como punto final y se calculó con la escala de Kaplan-Meier. El análisis estadístico se realizó con Stata Software (Data Analysis and Statistical Software, Texas, USA) versión 12.0 for Mackintosh.

Resultados

Del total de pacientes registrados, 58 cumplieron todos los criterios de inclusión siendo 49 pacientes diagnosticados de CFA (84.5 % de la serie), 3 pacientes con roturas labrales aisladas, una paciente en la que se realizó una reparación labral en el contexto de una displasia de cadera, una paciente que asoció lesión labral junto a una necrosis isquémica de cabeza femoral tratada mediante forage, un paciente que además de la reparación labral requirió una reducción y osteosíntesis percutánea por fractura de un Os acetabuli, una paciente que requirió revisión de CAC tras ser inter-

venida en otro centro en donde no se pudo operar por sangrado que impidió la técnica, un paciente al que se le realizó una bursectomía trocantérica artroscópica y finalmente, un paciente que precisó una tenotomía del psoas tras PTC.

La edad media de la serie fue de 39,3 años y el IMC medio de 24,33 kg/m². El 56,9% fueron hombres (33 pacientes) y el 43,1% mujeres. La cadera derecha fue la intervenida en 34 de los casos (58,62%). En el 89,6% de los casos los síntomas estuvieron presentes al menos 6 meses y en el 48,27%, al menos durante 1 año previo a la intervención. El 8,6 % (5 pacientes) tenían como antecedente una CAC previa contralateral. El 51,7 % de los pacientes al menos realizaban un deporte siendo el Tegner medio preoperatorio de 2,69 (1 a 7). El 96,55 % de los pacientes fueron intervenidos de CAC por lesión intraarticular (56 pacientes). El seguimiento medio de los pacientes fue de 130,08 meses con un máximo de 176 meses (14.6 años).

A nivel intraoperatorio, excluyendo los 2 pacientes sin lesión intraarticular, se registró un labrum de estructura normal en el 83,92 % de la serie (47 pacientes), calcificado o ausente en el 12,58% e hiperplásico en el 3,5% restante. Se evidenció lesión labral en el 100% de los pacientes con lesión intra-articular mostrando una mayoría (83,9%), lesiones en zona 2 y 3 de Ilizaliturri, un 8,93% en zona 2 aislada y un 7,14% lesiones que comprometían desde zona 2 hasta zona 4, pudiendo realizar una reparación labral en el 73,2% de los casos, usando para ello 2 arpones en el 57,5% de los pacientes, 1 arpón en el 35% y 3 arpones en el 7,5% restante. Se realizó desbridamiento labral en caso de no lograr reinserción.

Se realizaron 11 tenotomías de psoas (19.29% de los casos). Solo 1 paciente presentó lesión de ligamento redondo, que fue tratado mediante remodelado con vaporizador.

La escala física de Tegner pasó de 2,69 a 3,45 de promedio a los 10 años de la intervención. El Harris Hip Score modificado (mHHS) preoperatorio fue de 72,99, pasando al año de la intervención a 92.33, a 95.88 a los 5 años y a los 10 años a 96.7.

El tiempo medio en retornar a su actividad laboral fue de 4,87 meses (rango de 2 -10 meses).

Durante el período de seguimiento precisa-

ron nuevas intervenciones 11 pacientes (19,64%). Ocho (14,28%) fueron reartroscopiados (re-CAC) con un tiempo medio hasta ese nuevo procedimiento de 26,25 meses y una edad promedio de 38,12 años en la primera intervención, siendo los 3 pacientes restantes convertidos a PTC en un tiempo medio de 56,6 meses, siendo la Tasa de Conversión a PTC de esta serie de 5.35 % (3 de 56 casos).

En cuanto al nivel de satisfacción reflejado por los pacientes (exceptuando los 3 convertidos a PTC), el 51.73 % se encontraban altamente sa-

tisfechos, un 6.9% muy satisfechos, un 37.92% satisfechos y un 3.45% insatisfechos.

Se evaluó de forma aislada un grupo homogéneo de pacientes (los 49 diagnosticados específicamente de CFA), de los cuales un 14,28% (7 pacientes) presentaron un patrón CAM aislado, un 48,97 % un patrón Mixto (24 pacientes) y uno tipo Pincer aislado el 36,73 % (18 pacientes). La edad media en este grupo fue de 38,9 años y el IMC de 24,1 kg/m² con un 63,27% de hombres (31 pacientes) y un 36,73% mujeres (18 pacientes) (Tabla 1).

Tabla 1. Descripción demográfica de la muestra (CFA)

Edad	38,9 ± 8,1
Género	
Hombre (%)	31 (63,27)
Mujer (%)	18 (36,73)
Peso (Kg)	71,7 ± 15,3
Talla (m)	1,7 ± 0,1
IMC (kg/m2)	24,1 ± 3,7
Trabajo	
Desconocido (%)	15 (30,6)
Administrativo (%)	29 (59,2)
Construcción (%)	2 (4,1)
Deporte elite (%)	3 (6,1)
Tiempo con síntomas	
<6 meses (%)	3 (6,1)
6-12 meses (%)	24 (48,9)
> 12 meses (%)	22 (44,9)
Seguimiento total (años)	10,4 ± 2,1

El tiempo quirúrgico medio en este subgrupo fue de 122,4 minutos y el tiempo de tracción medio de 69,6 minutos, siendo el tiempo medio en los CFA mixtos de 124,2 minutos y el tiempo de tracción de 67,8 minutos, ligeramente mayor que para los patrones Cam o Pincer aislados.

En cuanto a los resultados funcionales del subgrupo CFA encontramos mejoría respecto a valores prequirúrgicos tanto al año de seguimiento, como a los 5 y 10 años respectivamente en las escalas empleadas. El mayor grado de mejoría se produce tras el año de intervención logrando sig-

nificación estadística en comparación a los valores prequirúrgicos: Tegner (+0,61) (2,81 a 3,42), mHHS (+17,67), HOS-ADL (+19,38), HOS-SSS (+19,86) y en iHOT-12 (+18,97) (p<0.05). Tras 5 años de seguimiento y en comparación con los resultados funcionales del primer año, el HOS-ADL (+2,6), HOS-SSS (+2,82) y el iHOT-12 (+2,44) siguen mejorando y logran diferencias estadísticamente significativas (p<0.05). Entre los 5 y 10 años de seguimiento no se constatan mejoras estadísticamente significativas, sin embargo, al comparar resultados pre- CAC con los

resultados funcionales tras 10 años de seguimiento, sí constatamos diferencias estadísticamente significativas tanto para mHHS (+20,61), HOS-

ADL (+22,37), HOS-SSS (+22,57) y el iHOT12 (+21,63) ($p < 0.05$) (Tabla 2).

Tabla 2. Resultado Funcional CFA

	Pre-Cirugía	1 año	5 años	10 años
Tegner	2,81	3,42	3,55	3,61
Harris (mHHS)	72,71	90,39	92,35	93,32
HOS - ADL	70,17	89,55	92,16	92,55
HOS - SSS	67,92	87,79	90,61	90,49
i-HOT 12	70,23	89,21	91,65	91,87

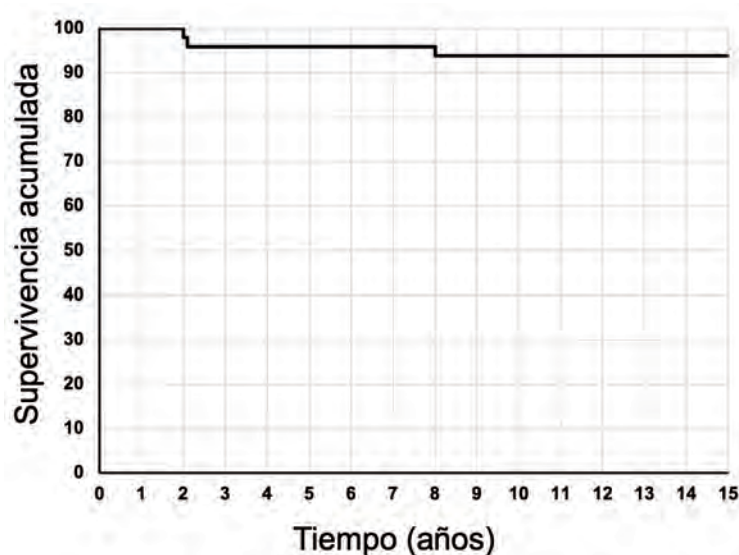
El promedio de meses en que los pacientes de este subgrupo lograron retornar a su actividad laboral fue de 4,32 meses (rango: 2 - 9 meses).

La tasa de re-CAC en este subgrupo fue del 8.16% (4 casos), presentaban un promedio de edad de 34 años (24-45) y la nueva CAC se realizó en promedio a los 30,5 meses de seguimiento (23-45). En el subgrupo CFA, 3 pacientes fueron reconvertidos a PTC una media de 48,3 meses (24-96 meses)

tras la la CAC primaria, siendo la edad media en el momento de la conversión de 40 años (rango: 36-48 años).

La supervivencia de la CAC a los 10 años para el subgrupo CFA fue de un 93,88% (IC95%:82,21-97,98), estableciendo como punto final la conversión a PTC, siendo esta tasa de 0,58 persona por año (6.12% de los 49 casos) (Figura 1).

Figura 1. Curva de supervivencia acumulada del subgrupo con Choque Femoroacetabular (CFA) (N = 49 pacientes).



No se registraron complicaciones mayores en toda la serie (infección profunda, fractura o necrosis de fémur proximal, trombosis venosa profunda, tromboembolismo pulmonar o extravasación intraabdominal de líquido). Se registraron 4 hematomas en la zona de los portales que no requirieron intervención.

Del total de la serie, 12 pacientes (20,68%) presentaron parestias que afectaron al nervio Pudendo en 10 casos y en 2 al Femorocutáneo, resolviéndose en 10 casos en las primeras 24-48 horas, uno en la primera semana y el restante tras 21 días de evolución. No hubo casos de parálisis ciática.

Discusión

La CAC está siendo cada vez más utilizada para el tratamiento de enfermedades de la cadera tanto intra como extraarticulares. Esto se debe en parte al éxito de las técnicas artroscópicas para el tratamiento del CFA y de las lesiones labrales, con resultados similares a los conseguidos mediante cirugía abierta, pero con menor invasividad, baja tasa de reintervenciones-complicaciones y altas tasas de retorno a la actividad deportiva y laboral con un adecuado nivel de satisfacción referido por los pacientes.¹³

Cada año se realizan un número creciente de procedimientos artroscópicos de cadera en todo el mundo. En los EEUU, dependiendo del registro estudiado, se constata un crecimiento de un 265% entre 2004 y 2009, y del 250% entre 2007 y 2011. En Reino Unido, el aumento alcanzó el 483% entre 2012 y 2018 y en España, entre 1998 y 2008 el crecimiento fue del 485,7%, y entre 2008 y 2018, del 709,3%. Se prevé que esta tendencia creciente continúe hasta el año 2030 (crecimiento de hasta un 210,7%).³

Además, la CAC cuenta con respaldo de instituciones de Salud de prestigio mundial como el National Institute for Health and Care Excellence (NICE) del Reino Unido que ya en el año 2011 determinó que había evidencia adecuada para indicar esta técnica en CFA.¹⁴ En la misma línea, Griffin y sus colaboradores publican en 2018 el estudio UK FASHiON que establece con un nivel de evidencia I que la CAC logra mejores resultados en el trata-

miento del CFA, con diferencias clínicamente significativas, al compararla con el mejor tratamiento conservador posible.¹⁵

Pese a que la CAC cuenta cada vez con un mayor respaldo científico cuando la indicación es la adecuada, sin embargo sabemos que tiene una larga curva de aprendizaje y que el cirujano debe aprender a reconocer, manejar y prevenir las complicaciones del procedimiento.¹³ Los estudios muestran que tras los primeros 75 casos, el cirujano comienza a estabilizar los tiempos quirúrgicos¹⁶ y que tras 388 CAC, la tasa de reintervención logra bajar del 10% y que por encima de los 500 casos, se logra un riesgo significativamente menor de reintervención.¹⁷

De cualquier forma, la CAC es un procedimiento quirúrgico seguro en cirujanos experimentados. Si bien son muy frecuentes las complicaciones menores (neuropaxias, traumatismos condrales o del labrum), en general no tienen una mayor relevancia clínica. Las complicaciones mayores son muy infrecuentes pero pueden tener un resultado catastrófico para la cadera operada (fracturas, necrosis avascular, luxaciones, etc.).^{5,13,18,19}

Nuestros resultados a 10 años muestran niveles funcionales y de satisfacción similares a las escasas series publicadas en la Literatura y en el subgrupo específico del CFA, con una supervivencia a 10 años del 93,88%, una tasa de conversión a PTC del 6,12% y una tasa de reintervención de 8,16%.^{20,21,22} Nos permite equiparar nuestros resultados a los publicados con seguimientos mínimos de 10 años.

En la búsqueda de otras series nacionales con un seguimiento significativo, destaca la de Torres-Perez et al.²⁰ con 40 casos, un seguimiento medio de 6 años (43-130 meses) y una supervivencia media del 81% de los pacientes evaluados a 10 años. Sin embargo, tal y como ellos lo describen, presentan una importante merma en el seguimiento de pacientes (serie original de 102 pacientes).

Recientemente el grupo del Dr Más publicó una serie nacional de 71 pacientes intervenidos de CAC en contexto de CFA con un seguimiento medio de 132 meses, determinando una supervivencia de 85,2% en los pacientes Tönnis 0-1 y de 45,4% en los pacientes Tönnis 2-3, considerando la reintervención como punto final. Concluyen que la edad, la lesión cartilaginosa y degeneración

articular incrementarían el riesgo de reintervención.²³

Las limitaciones de nuestro estudio incluyen su naturaleza retrospectiva y la falta de un registro amplio en los pacientes de mediciones radiológicas fundamentalmente postoperatorias.

Conclusiones

La Cirugía Artroscópica de Cadera es sin duda un avance importante en el tratamiento de las enfermedades que afectan la cadera, especialmente en el campo del Choque Femoroacetabular. Acorde a nuestros resultados y tras 10 años de seguimiento, la CAC es una herramienta terapéutica segura para nuestros pacientes si la elección e indicación es correcta y el cirujano tiene experiencia en la Técnica.

Agradecimientos

Equipo COT Sevilla, España.

Conflictos de Interés

Los autores declaran que no existe ningún conflicto de interés relacionado directa o indirectamente con el contenido del artículo.

Bibliografía

Burman M. Arthroscopy or the direct visualization of joints: an experimental cadaver study. *J Bone Joint Surg Am.* 1931;29:669-95 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11550876/>

Rath E, Tsvieli O, Levy O. Hip arthroscopy: an emerging technique and indications. *Isr Med Assoc J.* 2012;14:170-4. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22675858/>

Novoa-Parra CD, Marín-Peña O, Tey-Pons M, et al. Tendencias temporales pasadas y proyectadas en la cirugía artroscópica de cadera en España entre 1998 y 2018. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol* 2022;S1888-4415(22)00097-2. <https://doi.org/10.1016/j.recot.2022.04.003>.

<https://www.elsevier.es/es-revista-revista-espanola-cirugia-ortopedica-traumatologia-129-articulo-tendencias-temporales-pasadas-proyectadas-cirugia-S1888441522000972>

Ganz R, Parvizi J, Beck M, et al. Femoroacetabular impingement: a cause for osteoarthritis of the hip. *Clin Orthop Relat Res* 2003;466:264-72. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/14646708/>

Mella C, Villalón I, Núñez A. Complicaciones en artroscopia de cadera. Artroscopia fallida de cadera y artroscopia de revisión. *Revista Española de Artroscopia y Cirugía Articular.* 2016; vol 23. Núm.2.103-111. <https://doi.org/10.1016/j.reaca.2016.03.004>

Griffin DR, Dickenson EJ, O'Donnell J, et al. The Warwick Agreement on femoroacetabular impingement syndrome (FAI syndrome): an international consensus statement. *Br J Sports Med* 2016;50:1169-76. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27629403/>

Mascarenhas VV, Ayeni OR, Egund N, et al. Imaging Methodology for Hip Preservation: Techniques, Parameters, and Thresholds. *Semin Musculoskelet Radiol* 2019;23:197-226. doi: 10.1055/s-0039-1688714. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31163499/>

Ilizaliturri VM, Byrd T, Sampson TG, et al. A Geographic Zone Method to Describe Intra-articular Pathology in Hip Arthroscopy: Cadaveric Study and Preliminary Report. *Arthroscopy* 2008; 24:534-9. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18442685/>

Lara-Taranchenko Y, Soza D, Pujol O, et al. Adaptación transcultural para la población española de la escala de Harris modificada para la valoración funcional y sintomática de la articulación de la cadera. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol* 2022;66:128-34. doi: 10.1016/j.recot.2021.08.002. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35404790/>

Martin RL, Philippon MJ. Evidence of validity for the hip outcome score in hip arthroscopy. *Arthroscopy* 2007;23:822-6. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17681202/>

Griffin DR, Parsons N, Mohtadi NG, et al. A short version of the International Hip Outcome Tool (iHOT-12) for use in routine clinical practice. *Arthroscopy* 2012;28:611-16. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22542434/>

Tegner Y, Lysholm J. Rating systems in the evaluation of knee ligament injuries. *Clin Orthop Relat Res* 1985;198:43-9. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/4028566/>

Weber A, Harris J and Nho S. Complications in hip arthroscopy: A systematic review and strategies for prevention. *Sport Med Arthrosc Rev* 2015;23:187-193. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26524553/>

Excellence NIOHaC. Arthroscopic femoro-acetabular surgery for hip impingement syndrome. NICE Guideline (IPG408); 2011. <https://www.nice.org.uk/guidance/ipg408>

Griffin DR, Dickenson EJ, Wall PDH, et al. Hip arthroscopy versus best conservative care for the treatment of femoroacetabular impingement syndrome (UK FASHION): a multicentre randomised controlled trial. *Lancet.* 2018;391:2225-35. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29893223/>

Dumont GD, Cohn RM, Gross MM, et al. The Learning Curve in Hip Arthroscopy: Effect on Surgical Times in a Single Surgeon Cohort, Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic and Related Surgery (2020). <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31805387/>

Mehta N, Chamberlin P, Marx RG, et al. Defining the Learning Curve for Hip Arthroscopy: A Threshold Analysis of the Volume-Outcomes Relationship. *Am J Sports Med.* 2018 May;46(6):1284-1293. doi: 10.1177/0363546517749219. Epub 2018 Jan 16. PMID: 29337602. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29337602/>

Badylak JS, Keene JS. Do iatrogenic punctures of the labrum affect the clinical results of hip arthroscopy?. *Arthroscopy.* 2011;27:761-7. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21624670/>

Harris JD, McCormick FM, Abrams GD, et al. Complications and reoperations during and after hip arthroscopy: A systematic review of 92 studies and more than 6,000 patients. *Arthroscopy.* 2013;29:589–95. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23544691/>

Torres-Perez D, Escribano-Rueda L, Lara-Rubio A, et al. Resultados funcionales y supervivencia a 8 años de la artroscopia de cadera en pacientes con patología degenerativa de cadera. *Rev Esp Cir Ortop Trauma-*

tol. 2020;64(5):291-300. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1888441520300680>

Marín-Peña O, Más-Martínez J, Ribera-Zabalbeascoa J, et al. Consenso AEA- LATAM sobre artroscopia de cadera en displasia y patología degenerativa. *Rev Esp Artroscop Cir Articul.* 2019;26(1):53-63. <https://doi.org/10.24129/j.reaca.26165.fs1903016>

Degen RM, Pan TJ, Chang B, et al. Risk of failure of primary hip arthroscopy—a population-based study. *Journal of Hip Preservation Surgery.* Volume 4, Issue 3, August 2017, Pages 214–223. <https://doi.org/10.1093/jhps/hnx018>

Más-Martínez J, Cuenca-Copete A, Verdú-Román C, et al. Artroscopia de cadera como tratamiento del choque femoroacetabular con seguimiento mínimo de 10 años. *Revista Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología.* Julio 2023. Elsevier BV. <https://doi.org/10.1016/j.recot.2023.06.015>

Luxación anterior inveterada de hombro. Tratamiento mediante impresión 3D y aloinjerto en fresco de tibia distal. A propósito de un caso

Chronic anterior shoulder dislocation. Treatment using 3D printing and fresh distal tibia allograft. A case report

Carlos A. Peña Rodríguez¹
Alicia Peris Moya²
Francisco Requena Sánchez³

¹ MD. Traumatólogo Mutua de Accidentes Laborales Ibermutua Granada. Coordinador grupo Andaluz de codo y hombro (GANCHO).

² PT, MSc, PhD. Mutua de Accidentes Laborales Ibermutua Granada.

³ MD. Traumatólogo Mutua de Accidentes Laborales Ibermutua Granada.

drcarlosapena@gmail.com

Rev. S. And. Traum. y Ort., 2025; 42 (1/2): 61-68

Recepción: 05/11/2024. Aceptación: 22/06/2025

Resumen

Este artículo presenta un caso de luxación anterior inveterada del hombro, un problema infrecuente en la articulación glenohumeral. Se describe el tratamiento con ayuda de la impresión 3D y el uso de aloinjerto en fresco de tibia distal. La paciente, una mujer de 64 años, sufrió un traumatismo en su hombro derecho cinco meses antes de buscar atención médica. Las pruebas de imagen mostraron una pérdida ósea del 64% en la glena anterior. La ciru-

Abstract

This article presents a case of chronic anterior shoulder dislocation, a uncommon issue in the glenohumeral joint. It describes treatment using 3D printing and fresh distal tibial allograft. The patient, a 64-year-old woman, experienced a shoulder trauma for five months before seeking medical attention. Imaging studies revealed a 64% bone loss in the anterior glenoid. The surgery included a deltopectoral approach, reduction of the dislo-

gía incluyó un abordaje deltopectoral, la reducción de la luxación y la reconstrucción de la glena con el injerto de tibia distal, proporcionando estabilidad articular. La paciente recibió un seguimiento durante 36 meses, mostrando buena movilidad del hombro y una baja tasa de dolor. Los objetivos del trabajo incluyen evaluar la eficacia de la impresión 3D y el uso de injertos en la restauración anatómica. Se concluye que la planificación preoperatoria cuidadosa y el uso de tecnología de impresión 3D, junto con el aloinjerto de tibia distal, son esenciales para obtener buenos resultados en este tipo de casos complejos.

Palabras clave: *Impresión 3D, Luxación inveterada, Aloinjerto, Tibia distal*

cation, and reconstruction of the glenoid with a distal tibia allograft, which provided joint stability. The patient was followed for 36 months, showing good shoulder mobility and low pain levels. The objectives of the study include evaluating the efficacy of 3D printing and allografts in anatomical restoration. The conclusion emphasizes that careful preoperative planning and the use of 3D printing technology combined with distal tibia allograft are essential for achieving favorable outcomes in complex cases like this.

Keywords: *R3D printing, Inveterate dislocation, Allograft, Distal tibia*

Introducción

La articulación glenohumeral es la que más frecuentemente sufre luxaciones en el cuerpo humano, con una incidencia de 26 por cada 100,000 personas al año¹. La mayoría de estas luxaciones son de tipo anterior y presentan una distribución bimodal: en hombres jóvenes debido a mecanismos de alta energía y en mujeres mayores por caídas desde su propia altura. El tratamiento inicial consiste en una reducción inmediata, seguido de un breve período de inmovilización. En la población joven, la complicación más común es la inestabilidad recurrente, mientras que, en los adultos mayores, se observan roturas asociadas del manguito rotador.

En las luxaciones anteriores del hombro, la parte posterior de la cabeza humeral típicamente contacta con el margen anterior de la glena, lo que puede resultar en lesiones tipo Bankart óseo y/o lesiones tipo Hill Sachs. A veces, estas dos lesiones se presentan conjuntamente, conocidas como lesiones óseas bipolares, con una incidencia de hasta el 70% en las primeras luxaciones².

Aunque el hombro es la articulación que más a menudo experimenta pérdida de congruencia articular, en ocasiones, la luxación puede pasar desapercibida y evolucionar a una luxación inveterada

(más de 3 semanas desde la luxación). Esta lesión inusual está acompañada tanto de cambios óseos como de alteraciones en los tejidos blandos.

Entre las opciones quirúrgicas disponibles se incluyen la transferencia de la apófisis coracoides (procedimiento de Latarjet), la artroplastia parcial, la artroplastia invertida y la reconstrucción de la glena mediante injertos autólogos o aloinjertos.

La capacidad de crear objetos tridimensionales (3D) a escala real mediante el apilamiento de materiales es extremadamente útil para la planificación quirúrgica. Esta tecnología nos permitió calcular con precisión el porcentaje de defecto glenoideo que presentaba la paciente. Durante la cirugía, se utilizó un molde tridimensional esterilizado del defecto a escala real 1:1, que sirvió como molde para reconstruir la parte faltante del hueso utilizando un aloinjerto de tibia distal (ver figura 3).

La impresión 3D ofrece mejoras significativas en los procedimientos quirúrgicos, incluyendo una reducción en el tiempo de operación y una mayor precisión en la colocación de implantes³. En un metaanálisis exhaustivo realizado en ocho bases de datos, se recopiló información sobre la efectividad de la cirugía asistida por impresión 3D en comparación con las técnicas quirúrgicas convencionales para tratar fracturas del húmero proxi-

mal. Los resultados del estudio concluyeron que la cirugía asistida por impresión 3D optimiza no solo el tiempo de operación, sino también la curación anatómica, el control del dolor y la movilidad del paciente, al tiempo que causa menos daños en comparación con las cirugías convencionales⁴.

Provencher fue el primero en utilizar aloinjertos osteocondrales frescos de tibia distal para restaurar la anatomía glenoidea en pacientes con pérdida ósea significativa. Este enfoque presenta varias ventajas, incluyendo una menor morbilidad en el sitio donante y una integración satisfactoria del injerto⁵.

En una revisión retrospectiva de 27 pacientes con una pérdida de hueso glenoideo promedio del 23.7% que se sometieron a un implante de aloinjerto de tibia distal, se observó una resorción del injerto insignificante. Un posicionamiento adecuado del injerto contribuyó a una mejor integración con la glena nativa⁶.

Otra revisión retrospectiva más reciente, que incluyó a 14 pacientes con una pérdida ósea glenoidea de al menos un 20%, concluyó que la osteotomía de la tuberosidad menor es efectiva para exponer la glena durante la reconstrucción con aloinjerto de tibia distal. Los resultados informados por los pacientes coincidieron con la literatura existente, y se mantuvo de manera sostenida la integridad funcional del injerto. Esta técnica ofrece a los cirujanos una opción viable en casos de pérdida ósea glenoidea significativa⁷.

Además, en otro estudio se indica que el uso de aloinjerto de tibia distal proporciona una congruencia articular estable y permite un rendimiento similar en términos de resultados funcionales en comparación con el procedimiento de Latarjet⁸.

En conclusión, el uso de aloinjerto de tibia distal ofrece múltiples beneficios, entre ellos:

- Curvatura correspondiente a la glena nativa.
- Superficie de cartílago con grosor idéntico al de la glena nativa.
- Hueso subcondral muy denso con bajas tasas de reabsorción.
- Evita la morbilidad asociada al sitio donante.
- Permite la adaptación al defecto de la glena,

evitando la necesidad de un ajuste perfecto en el tamaño de otros aloinjertos.

Los objetivos del trabajo serán los siguientes:

1. Evaluar la Eficacia de la Impresión 3D: Determinar la utilidad de la tecnología de impresión 3D en la planificación quirúrgica para la restauración de la anatomía glenoidea en casos de luxación anterior inveterada con pérdida ósea significativa.
2. Estudiar el Uso de Aloinjertos de Tibia Distal: Investigar los beneficios y la viabilidad del aloinjerto de tibia distal en la reconstrucción glenoidea, enfocándose en su capacidad para proporcionar estabilidad articular y una adecuada integración con el tejido nativo.
3. Describir el Proceso Quirúrgico y la Rehabilitación: Documentar el enfoque quirúrgico utilizado, incluidos los detalles del procedimiento, la fijación del injerto y el protocolo de rehabilitación postoperatoria, así como los resultados clínicos a largo plazo.
4. Resaltar la Importancia de la Planificación Preoperatoria: Subrayar la relevancia de una planificación preoperatoria meticulosa en la consecución de buenos resultados funcionales en pacientes con luxaciones glenohumerales crónicas y pérdida ósea significativa.

Material y Métodos

Presentamos el caso de una mujer de 64 años, diestra, médica de familia y sin antecedentes médicos relevantes, que consulta por un traumatismo en su hombro dominante de 5 meses de evolución, la paciente controlaba el dolor con antiinflamatorios no esteroides (AINEs) y analgésicos, creyendo que no tenía ninguna lesión grave. Finalmente, consultó debido a un aumento del dolor y la imposibilidad de mover el hombro.

Las pruebas de imagen (fig. 1), que incluyeron una radiografía AP de hombro y una tomografía computarizada (TAC), revelaron una superposición de imágenes entre la cabeza humeral y la cavidad glenoidea. La TAC confirmó una luxación anterior de hombro con un gran defecto óseo en

la glena y una amplia lesión tipo Hill Sachs. Mediante reconstrucciones 3D del TAC, se realizó una impresión a escala 1:1 de la lesión, calculando una pérdida ósea del 64% de la glena anterior y un defecto de Hill Sachs considerable (fig. 2).

La naturaleza extensa y la cronicidad de la lesión aumentaban la probabilidad de rotura del manguito rotador.

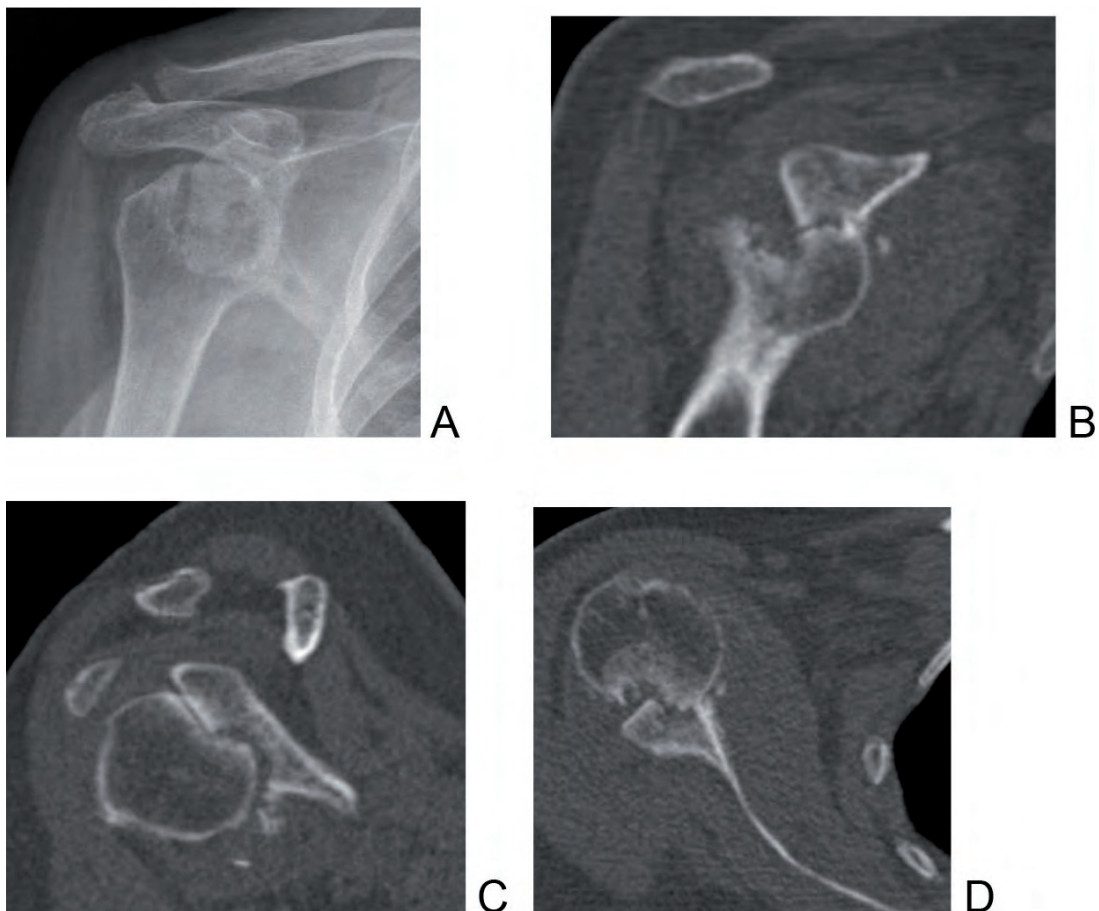


Figura1. Radiografía simple AP (A), TAC corte coronal (B), sagital (C) y axial (D).

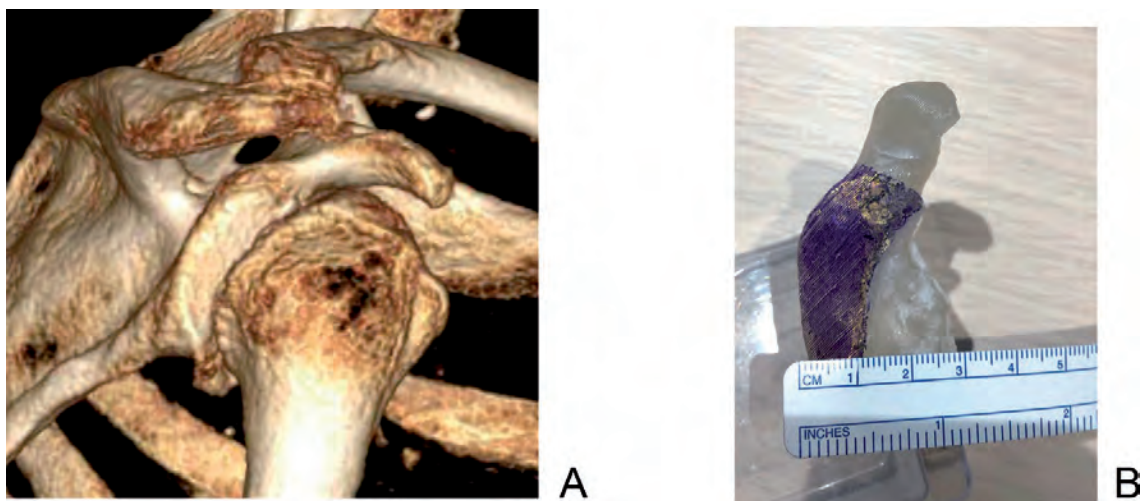


Figura 2. TAC con Reconstrucción 3D (A), Impresión 3D. Se observa el gran defecto óseo en la glena de un 64% (B).

Durante la exploración, el hombro derecho evidenció un bloqueo articular completo, con imposibilidad para cualquier intento de movilización pasiva, ya fuera en flexión, extensión o rotaciones. La función del nervio axilar era normal.

Nuestra paciente fue intervenida 5 meses después de la lesión inicial mediante un abordaje deltopectoral y en posición de silla de playa. Se realizó un peeling del subescapular, donde se confirmó una rotura completa del manguito rotador posterosuperior. Se procedió a la reducción abierta de la luxación, seguida de una aumentación de la glena utilizando el aloinjerto fresco de tibia distal. El injerto se talló a medida con ayuda del molde estéril 3D para así adaptarse al defecto de la glena anterior, y luego se estabilizó con dos tornillos canulados de 3.5 mm de espira parcial con arandela (fig. 3). Posteriormente, se reparó el tendón del supraespinoso, y el infraespinoso se reparó incorporando el tendón y la cápsula posterior al defecto Hill Sachs de la cabeza humeral (técnica de remplissage). Finalmente, se reparó el subescapular.

Posterior a la cirugía, la extremidad se mantuvo inmovilizada con un cabestrillo durante 6 semanas, y se utilizó de forma intermitente durante 2 semanas más. La fisioterapia temprana ha demostrado ser crucial para la recuperación y la mejora de la función del hombro tras este procedimiento⁹.

Siguiendo las indicaciones de estudios previos, se iniciaron ejercicios de péndulo y movi-

lización pasiva a partir de la segunda semana del postoperatorio⁶. Se implementó un programa de entrenamiento cardiorrespiratorio en cicloergómetro, cuatro días a la semana durante 30 minutos, complementado con ejercicios para mantener el rango articular del codo, la mano y la región cervical. También se pautaron actividades progresivas de imaginación motora. A partir de la cuarta semana, se introdujeron movimientos activos asistidos, y a la sexta semana comenzó el trabajo de movimiento activo.

En consonancia con lo descrito por otros autores¹⁰, tras la evaluación radiográfica de la evolución del injerto, se avanzó en el rango de movilidad activa y contra resistencia junto con ejercicios de fortalecimiento. Las demandas cardiorrespiratorias se incrementaron, realizando entrenamiento cinco días a la semana durante 30 minutos, e incorporando entrenamiento interválico.

Generalmente, los pacientes logran recuperar la amplitud de movimiento pasiva y activa completa a las 12 semanas después de la operación¹¹. En este punto, se intensificaron los ejercicios de fuerza y se introdujeron actividades pliométricas. A los 6 meses, tras una radiografía de control, se permitió a la paciente regresar a sus actividades diarias habituales.

La paciente fue seguida en consultas externas a los 3, 6, 12, 24 y 36 meses.

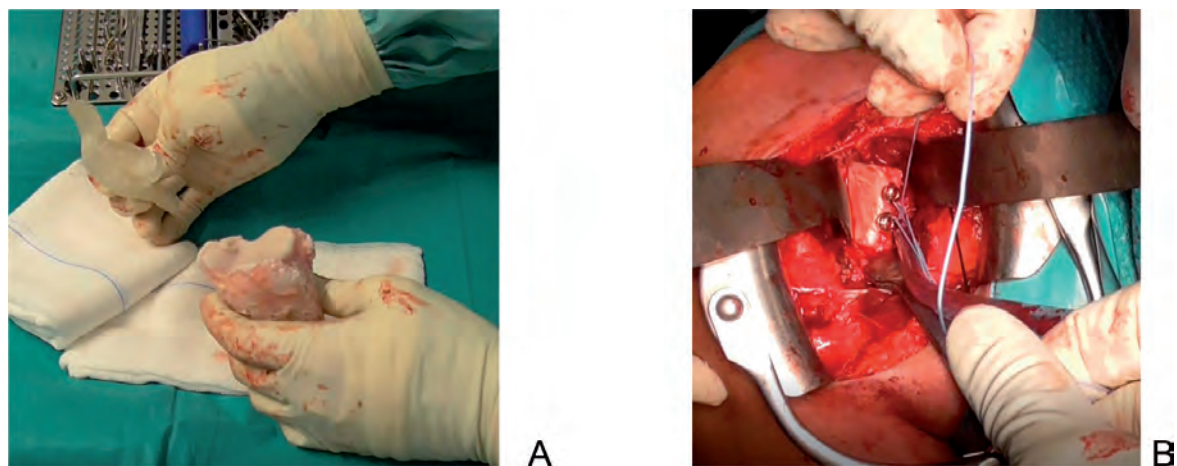


Figura 3. Impresión 3D del defecto en glena y aloinjerto de tibia distal (A). Imagen intraoperatoria del aloinjerto incorporado en la glena nativa y fijado con 2 tornillos canulados (B).

Resultados

En la última revisión a los 36 meses, se observó una buena movilidad del hombro sin dolor. La paciente es capaz de realizar todas sus actividades de la vida diaria y desempeñar su trabajo como médica de familia (fig. 4).

A los 36 meses, se administraron las siguientes escalas a la paciente:

- **Escala Visual Analógica (EVA):** 2/10, indicando un dolor leve.

- **Western Ontario Shoulder Instability Index (WOSI):** Puntuación total de 630/2100, lo que representa un 30% de inestabilidad en el hombro (70% indica un buen funcionamiento).
- **Cuestionario de Incapacidades del Brazo, Hombro y Mano (DASH):** Puntuación de 20/100, indicando que, aunque la paciente presenta problemas, aún es capaz de trabajar.



Figura 4. Radiografías de control (A) y movilidad funcional a los 36 meses desde la cirugía (B).

Discusión

Una de las opciones terapéuticas para la luxación anterior inveterada del hombro es la actitud conservadora, ya que muchas de estas luxaciones se toleran bien sin necesidad de cirugía. Con el tiempo si se decide por el tratamiento conservador, se termina formando una neocavidad que permite cierto movimiento y genera poco dolor¹². Sin embargo, en nuestro caso, se trata de una mujer activa de 64 años con una luxación anterior crónica de 5 meses de evolución, sin movilidad pasiva y sin potencial para formar una neoglena en su hombro dominante.

Las alternativas quirúrgicas incluyen procedimientos con resultados generalmente insatisfactorios, como la reducción abierta y la estabilización de la lesión mediante injertos (autólogos o aloinjertos), la transferencia de la coracoides junto con su tendón al defecto glenoideo (Latarjet), la hemiartroplastia, la artroplastia invertida y el aloinjerto de tibia distal.

La técnica de Latarjet es una cirugía conocida y efectiva para la inestabilidad de hombro. En un estudio retrospectivo con 43 pacientes¹³ con luxaciones anteriores inveteradas, 35 de ellos fueron tratados con Latarjet, y se observó una recidiva de luxación en el 48% de los casos, especialmente entre aquellos que presentaban tenotomía del subescapular.

El Latarjet tiene excelentes resultados en pérdidas óseas glenoideas subcríticas (entre 13.5% y 20%) y críticas (entre 20% y 30%)¹⁴. Sin embargo, en nuestro caso, con una pérdida del 64%, la pastilla ósea de la coracoides sería insuficiente para asegurar la superficie de la glena de manera efectiva.

En relación al tratamiento quirúrgico con artroplastia, Venkatachalam¹⁵ reporta un caso de un paciente carpintero, quien mostró buena evolución en dolor y movilidad al cabo de dos años tras una hemiartroplastia, injerto en el defecto glenoideo y una membrana biológica anterior como tope. Sin embargo, dado que se trata de un solo paciente y con un seguimiento limitado, no se puede concluir que esta técnica sea la mejor opción para casos similares, por lo que en nuestro caso decidimos descartar la hemiartroplastia.

Un artículo más reciente de Sánchez-Sotelo¹⁶ compara tres tipos distintos de artroplastia: hemiartroplastia, artroplastia total y artroplastia invertida. Con una muestra más amplia y un seguimiento más prolongado, concluyen que la prótesis invertida presenta mejores resultados en términos de movilidad y dolor, además de tasas menores de inestabilidad postoperatoria en comparación con las otras dos modalidades de artroplastia.

En cuanto a la prótesis invertida, nuestra paciente es, por su edad, una buena candidata. Sin embargo, el amplio defecto óseo de la glena dificulta que la metaglena se adapte adecuadamente sin riesgo de aflojamiento. Esto nos lleva a considerar el injerto de la propia cabeza humeral como una fuente de injerto más accesible, esperando que los tornillos del injerto no interfieran con los de la metaglena.

Es importante señalar que aproximadamente un tercio de los pacientes intervenidos con prótesis invertida debido a una luxación crónica del hombro requieren una cirugía de revisión por aflojamiento del componente glenoideo, incluso cuando se utiliza injerto obtenido de la cabeza humeral para aumentar la glena¹⁷.

Conclusión

La planificación preoperatoria es esencial para lograr buenos resultados en los difíciles casos de luxaciones glenohumorales crónicas con pérdida ósea significativa (más del 30%). La tecnología nos proporciona herramientas muy útiles, como la impresión 3D, que combinadas con el aloinjerto de tibia distal son especialmente efectivas en estos casos complejos. En nuestra experiencia, obtuvimos excelentes resultados sin necesidad de implantar una prótesis desde el principio, en parte porque la paciente no lo deseaba, y también porque, a largo plazo, en caso de desarrollar artrosis postraumática, la superficie de la glena estaría preparada con un buen stock óseo para la colocación de una prótesis invertida.

Referencias

1. Midtgaard KS, Bøe B, Lundgreen K, Wünsche B, Moatshe G. Fremre skulderluksasjon – utredning

og behandling. Tidsskr Den Nor legeförening. 2021. doi:10.4045/tidsskr.20.0826

2. Lo IK., Parten PM, Burkhart SS. The inverted pear glenoid: an indicator of significant glenoid bone loss. *Arthrosc J Arthrosc Relat Surg.* 2004;20(2):169-174. doi:10.1016/j.arthro.2003.11.036

3. Campana V, Cardona V, Vismara V, et al. 3D printing in shoulder surgery. *Orthop Rev (Pavia).* June 2020. doi:10.4081/or.2020.8681

4. Li K, Liu Z, Li X, Wang J. 3D printing-assisted surgery for proximal humerus fractures: a systematic review and meta-analysis. *Eur J Trauma Emerg Surg.* 2022;48(5):3493-3503. doi:10.1007/s00068-021-01851-5

5. Provencher MT, Ghodadra N, LeClere L, Solomon DJ, Romeo AA. Anatomic Osteochondral Glenoid Reconstruction for Recurrent Glenohumeral Instability With Glenoid Deficiency Using a Distal Tibia Allograft. *Arthrosc J Arthrosc Relat Surg.* 2009;25(4):446-452. doi:10.1016/j.arthro.2008.10.017

6. Provencher MT, Frank RM, Golijanin P, et al. Distal Tibia Allograft Glenoid Reconstruction in Recurrent Anterior Shoulder Instability: Clinical and Radiographic Outcomes. *Arthrosc J Arthrosc Relat Surg.* 2017;33(5):891-897. doi:10.1016/j.arthro.2016.09.029

7. Robinson SP, Patel V, Rangarajan R, Lee BK, Blout C, Itamura JM. Distal tibia allograft glenoid reconstruction for shoulder instability: outcomes after lesser tuberosity osteotomy. *JSES Int.* 2021;5(1):60-65. doi:10.1016/j.jseint.2020.09.018

8. Liles JL, Ganokroj P, Peebles AM, Mologne MS, Provencher CMT. Primary Distal Tibia Allograft for Restoration of Glenohumeral Stability with Anterior Glenoid Bone Loss. *Arthrosc Tech.* 2022;11(6):e1039-e1043. doi:10.1016/j.eats.2022.02.006

9. Abdulahi M, Ali AO, Said AI, Walhad H, Elmi HSA. 5 months old neglected anterior shoulder dislocation treated with open reduction and laterjet procedure: A case report. *Int J Surg Case Rep.* 2024;124:110402. doi:10.1016/j.ijscr.2024.110402

10. Wong I, John R, Ma J, Coady CM. Arthroscopic Anatomic Glenoid Reconstruction Using Distal Tibial Allograft for Recurrent Anterior Shoulder Instability: Clinical and Radiographic Outcomes. *Am J Sports Med.* 2020;48(13):3316-3321. doi:10.1177/0363546520960119

11. Campos-Méndez A, Rayes J, Wong I. Arthroscopic Anatomic Glenoid Reconstruction With Distal Tibial Allograft and Hybrid Fixation. *Arthrosc Tech.* 2022;11(2):e163-e169. doi:10.1016/j.eats.2021.10.001

12. Shah K, Ubale T, Ugrappa H, Pilankar S, Bhaskar A, Kale S. Neglected Anterior Dislocation of Shoulder: is surgery necessary? A Rare Case with review of literature. *J Orthop case reports.* 2015;5(4):61-63. doi:10.13107/jocr.2250-0685.348

13. Li Y, Jiang C. The Effectiveness of the Latarjet Procedure in Patients with Chronic Locked Anterior Shoulder Dislocation. *J Bone Jt Surg.* 2016;98(10):813-823. doi:10.2106/JBJS.15.00832

14. Shaha JS, Cook JB, Song DJ, et al. Redefining "Critical" Bone Loss in Shoulder Instability. *Am J Sports Med.* 2015;43(7):1719-1725. doi:10.1177/0363546515578250

15. Venkatachalam S, Nicolas AP, Liow R. Treatment of chronic anterior locked glenohumeral dislocation with hemiarthroplasty. *Shoulder Elb.* 2014;6(2):100-104. doi:10.1177/1758573213518498

16. Statz JM, Schoch BS, Sanchez-Sotelo J, Sperling JW, Cofield RH. Shoulder arthroplasty for locked anterior shoulder dislocation: a role for the reversed design. *Int Orthop.* 2017;41(6):1227-1234. doi:10.1007/s00264-017-3450-1

17. Raiss P, Edwards TB, Bruckner T, Loew M, Zeifang F, Walch G. Reverse arthroplasty for patients with chronic locked dislocation of the shoulder (type 2 fracture sequela). *J Shoulder Elb Surg.* 2017;26(2):279-287. doi:10.1016/j.jse.2016.05.028

Reconstrucción metatarsal tras herida por arma de fuego

Metatarsal reconstruction following gunshot wound

Antonio José Aguilar Martínez
José Zafra Villar
Rafael Andrés Osuna González
Nicolás Prados Olleta

Hospital Universitario Virgen de las Nieves

antonio.jose.am@gmail.com

Rev. S. And. Traum. y Ort., 2025; 42 (1/2): 69-80

Recepción: 15/02/2024. Aceptación: 25/04/2025

Resumen

Las lesiones por arma de fuego abarcan un importante gasto y suponen una alta morbilidad. La prevalencia de lesiones por arma de fuego es baja en nuestro medio, siendo más frecuentes en otras zonas del mundo. Aproximadamente dos tercios de las lesiones que se atienden se localizan en las extremidades, y solamente un 3 % afectarán al pie. Existe un alto riesgo de complicaciones asociadas, que en un porcentaje considerable finaliza con la amputación del miembro.

Presentamos el caso de un paciente de 47 años que sufrió una fractura abierta del pie tras dispararse con una escopeta de caza. El paciente acudió al servicio de urgencias presentando fractura estallido del primer metatarsiano, fractura subcapital del segundo metatarsiano, sección de la arteria pedia y del nervio peroneo superficial, además de

Abstract

Firearm injuries involve high morbidity and cost. Firearm prevalence is lower in our environment compared to other areas of the world. Approximately two-thirds of the injuries treated are localized at extremities and only 3% will affect the foot. There is a high risk of associated complications that ultimately entail amputation of the limb in a sizeable percentage.

We present the case of a 47-year-old patient who suffered an open foot fracture after shooting himself with a shotgun. The patient came to the emergency department with a burst fracture of the first metatarsal, a subcapital fracture of the second metatarsal, a section of the pedis artery and the superficial peroneal nerve, as well as a section of the abductor and extensor hallucis longus muscles.

sección de los músculos abductor y extensor del hallux.

Con este artículo pretendemos exponer la importancia de una actuación sistemática. Debemos comenzar valorando la viabilidad del miembro, una vez consideremos que es viable, una exploración neurovascular exhaustiva junto con limpieza, desbridamiento y estabilización provisional. Seguimiento de una cobertura y osteosíntesis definitiva en un segundo tiempo cuando se pueda asegurar la ausencia de infección.

Palabras clave: Reconstrucción, Metatarso, Herida por arma de fuego, Fractura abierta pie, Técnica de Masquelet.

The purpose of this article is to expose the importance of a systematic performance. At first, we must begin by assessing the viability of the limb. Once we check its viability, continue with a thorough neurovascular examination along with cleaning, debridement, and provisional stabilization. Finally, coverage and definitive osteosynthesis in a second stage, when the absence of infection can be assured.

Keywords: Reconstruction, Metatarsus, Gun-shot wound, Open foot fracture, Masquelet Technique.

Introducción

Las lesiones por arma de fuego, aunque poco frecuentes, suponen un alto gasto y una gran morbilidad, debido a las lesiones que provocan a diferentes niveles, la tasa de complicaciones, y en muchos casos, la necesidad de tratamientos antibióticos prolongados y varios actos quirúrgicos(1).

El pie tiene consideraciones funcionales y anatómicas especiales que genera un mayor desafío a la hora de tratar este tipo de lesiones. La escasa proporción de partes blandas, concluye en la aparición de fracturas en la mayoría de lesiones por arma de fuego en esta localización, con mayor propensión a la afectación articular, y a la aparición de lesiones neurovasculares así como una mayor tasa de infección en comparación con otras localizaciones(2).

El grado de daño infligido por un arma de fuego está determinado por una serie de factores, como el tipo de proyectil, la energía, la localización y si se generan proyectiles secundarios. Las lesiones por arma de fuego se clasifican según sea alta y baja velocidad. Las lesiones de baja velocidad son más frecuentes y causarán menor daño, mientras que las de alta velocidad se relacionan con un mayor daño ocasionado y mayor tasa de infección, ya que genera daño en una zona más amplia (3).

También se deben tener en cuenta otros factores que nos ayudarán a predecir la complejidad de la lesión: la cantidad de energía cinética, cuanto mayor sea la distancia desde el disparo; el perfil y ángulo de entrada; la trayectoria interna en el cuerpo según sean penetrantes o perforantes; el calibre; las características de los tejidos dañados y el mecanismo de lesión de estos(4).

En nuestro caso, a pesar de que las escopetas están clasificadas como mecanismo de baja velocidad, hay que considerar que causará graves daños debido a otras características. Podemos clasificar las heridas por escopeta en tres niveles: las tipo I o de larga distancia, rara vez provocan daños importantes en tejidos blandos y estructuras óseas o neurovasculares. Las tipo II o de corta distancia, y las tipo III "a quemarropa", en las que la nube de proyectiles destruirá todo a su paso, relacionadas con largas estancias hospitalarias y alta tasa de amputación; ambos tipos II y III están asociados a un alto porcentaje de fracturas conminutas, lesión neurovascular y graves lesiones de partes blandas(3).

En la atención inicial se debe evaluar la estabilidad hemodinámica de la víctima, la viabilidad del miembro y llevar a cabo una limpieza exhaustiva y un primer examen de partes blandas y tejidos implicados(5). Se realizará el desbridamiento

necesario y cobertura antibiótica precoz acompañado o no de una estabilización ósea en el caso de precisarlo. En un segundo tiempo se llevarán a cabo tratamientos planificados definitivos como la osteosíntesis y la cobertura cutánea necesaria(6).

Exponemos el presente caso por su dificultad de resolución, dado la gran pérdida ósea y de partes blandas debida a una herida por arma de fuego, no habiéndose encontrado en la literatura otro caso en que se haya tenido que reconstruir el primer metatarsiano completo.

Caso Clínico

Paciente de 47 años de edad sin antecedentes de interés, que es llevado a urgencias de Centro

Hospitalario de otra provincia tras sufrir una lesión por arma de fuego, de tipo escopeta, en el dorso del pie izquierdo.

En la primera valoración, se objetiva una herida de forma estrellada, contaminada y de bordes anfractuosos, en la región dorsomedial del pie, afectando a los dos primeros radios, que se extiende desde el mediopie hasta la raíz de los dedos primero y segundo (imagen 1). Existe déficit para la extensión de los dos primeros dedos, déficit sensitivo en la zona dorsal y medial del primer dedo, y aparentemente buen relleno capilar de todos los dedos. A través de la herida se expone primera y segunda cuña, y primer y segundo metatarsiano, apareciendo el primero fracturado con una gran conminución. El estudio radiográfico se muestra en la imagen 2.



Imagen 1. Fotografía clínica durante la asistencia inicial en urgencias.



Imagen 2. Radiografías anteroposterior y lateral realizadas en la atención inicial, que muestran la destrucción ósea del primer y segundo metatarsianos.

En este primer momento, se realiza lavado abundante con suero salino fisiológico, acompañado de limpieza con clorhexidina y extracción de suciedad grosera y cuerpos extraños. Comienza el tratamiento antibiótico empírico con cefazolina y tobramicina

En un segundo tiempo, horas más tarde por no disponibilidad de quirófano antes, se realiza la

primera cirugía de urgencias, en la que se lleva a cabo una exéresis completa del primer metatarsiano y colocación de fijador externo entre el escafoide tarsiano y falange proximal del primer dedo, fijación de segundo metatarsiano con aguja de Kirschner, limpieza de bordes mediante Friedrich, lavado abundante y colocación de sistema aspirativo tipo VAC sobre defecto cutáneo (imagen 3).

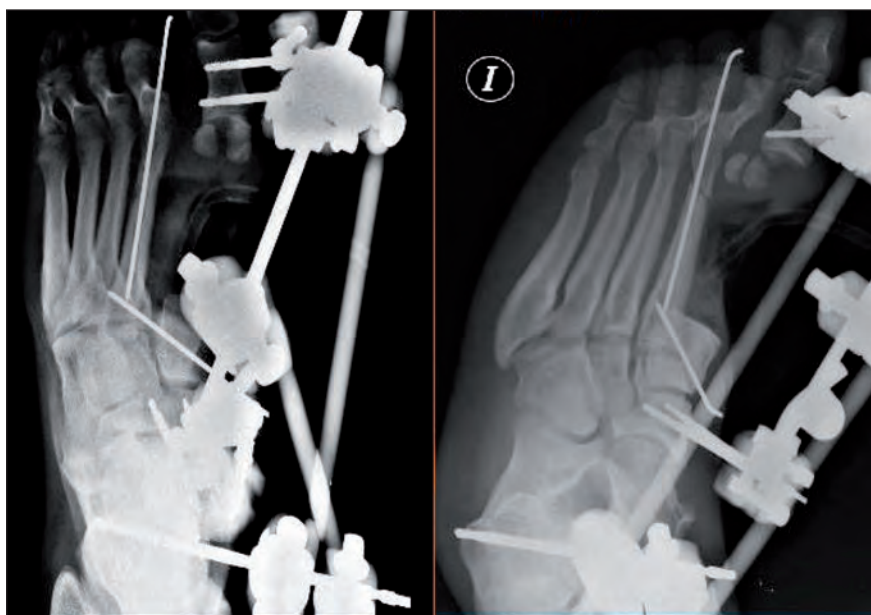


Imagen 3. Se muestran las radiografías anteroposterior y lateral de control, tras desbridamiento, exéresis de fragmentos óseos y estabilización provisional mediante agujas de Kirschner y fijación externa.

El paciente se mantuvo ingresado con tratamiento antibiótico intravenoso, su situación en el momento era el déficit del primer metatarsiano, el defecto de cobertura cutánea y la fractura del segundo metatarsiano tratado con aguja de Kirschner. En esta situación es trasladado a nues-

tro centro donde se decidió tratar el defecto óseo con un espaciador de cemento según la técnica de Masquelet y realizar cobertura cutánea del defecto mediante un colgajo libre ALT (anterolateral del muslo) por parte del Servicio de Cirugía Plástica (imágenes 4 y 5).



Imagen 4. Cotrol radiográfico del primer tiempo de la técnica Masquelet, en la que se observa el espaciador de cemento.



Imagen 5. Fotografía clínica en la que se muestra el defecto cutáneo cubierto por un colgajo tipo ALT.

Aproximadamente dos meses después, una vez el colgajo es estable y normofuncionante, y no se aprecia infección activa, se procede al segundo tiempo. Inicialmente se retira el fijador externo para disminuir el riesgo de infección y tres semanas después se levanta el colgajo de partes blandas, se retira el espaciador de cemento (imagen 6 izquierda), y se coloca injerto óseo autólogo procedente de cresta ilíaca mezclado con aloinjerto

procedente de banco aprovechando la biomembrana generada. Tras cruentación de caras articulares de primera cuña y base de falange proximal del hallux, se estabilizó con placa de reconstrucción primera cuña-falange proximal mediante la utilización de una placa de reconstrucción tipo malla de Synthes (LCP 2,4/2,7, ángulo variable) (imagen 6 derecha).

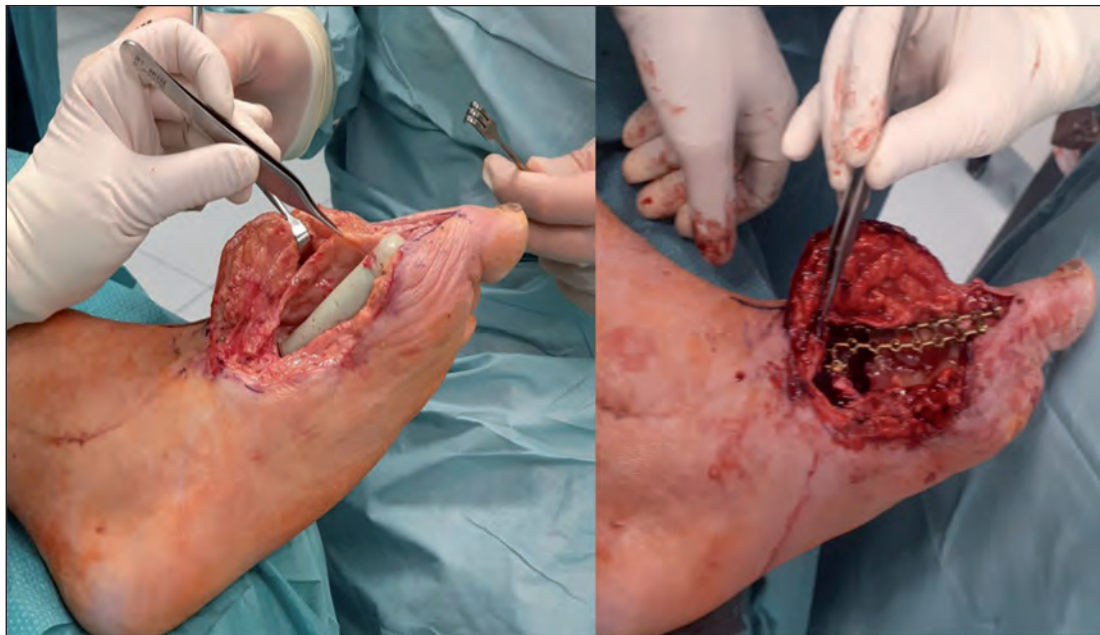


Imagen 6. Fotografías intraoperatorias en las que se muestra a la izquierda la apertura de colgajo y biomembrana para retirada del cemento. A la derecha, la colocación de una placa de reconstrucción sobre injerto óseo en la zona del defecto, segundo tiempo de la técnica Masquelet.

Tras la última cirugía, el paciente estuvo en descarga del miembro y con férula durante 6 semanas. Se muestra en la imagen 7 el control radiográfico.

Tras este tiempo, se retiró la férula y se comenzó a movilizar tobillo y pie, en descarga durante 3 semanas más.



Imagen 7. Se muestra radiografía con placa de reconstrucción y férula posterior de tobillo.

Tras esas semanas de inmovilización se autorizó la carga y se ha seguido revisando al paciente.

Se muestran en imagen 8 las radiografías de control al año de la cirugía. Se apreciaba línea ra-

dioluscente y patrón moteado compatible con posible fractura del injerto de cresta iliaca. En este momento el paciente no presentaba dolor.



Imagen 8. Radiografías en la que se muestra fractura del injerto óseo.

Se continuaron las revisiones hasta que 11 meses después de la primera revisión se comprobó que efectivamente el injerto de cresta iliaca se

había roto, además de la placa de reconstrucción, tal y como se muestra en la imagen 9. El paciente seguía caminando y sin dolor.



Imagen 9. Pseudoartrosis de injerto de cresta iliaca y rotura de placa de malla.

Se continuaron con las sucesivas revisiones, siendo la última a los 4 años de la cirugía coincidiendo con enero del 2025.

Se muestra en la imagen 10 el estado actual radiográfico y clínico del pie y debido a que la pa-

ciente continua sin dolor, caminando y haciendo vida normal, se ha decidido no intervenir quirúrgicamente al paciente.



Imagen 10. Controles radiográficos que muestran pseudoartrosis del injerto óseo junto con rotura de la placa malla e imágenes clínicas del pie del paciente.

Discusión

Una vez el paciente se encuentra estable, no es infrecuente que la siguiente decisión sea determinar la viabilidad del miembro afectado. Dicha decisión será de gran dificultad a pesar de las múltiples escalas que pretenden ayudar al cirujano a determinar dicha viabilidad, ya que ninguna de estas adquiere el poder suficiente como para determinar de forma binaria la acción a realizar(7).

Actualmente, es rara la necesidad de amputación debido a lesiones por arma de fuego accidentales o por violencia callejera, siendo más frecuente en víctimas militares(8, 9).

Una vez aceptada la viabilidad del miembro, llevaremos a cabo un primer tiempo en el que determinaremos los daños en partes blandas, estructuras óseas y neurovasculares y realizaremos una limpieza y desbridamiento exhaustivo, junto con una estabilización provisional y profilaxis antibiótica(6).

La necesidad de cirugía formal viene determinada por la aparición de daño masivo, daño neurovascular, fracturas inestables o intraarticulares, elementos metálicos intraarticulares, contaminación grosera o necrosis establecida(6, 7).

Con pocas excepciones, las heridas por escopeta tipo II y III requieren tratamiento quirúrgico, extirpando los orificios de entrada, el músculo desvitalizado y los fragmentos óseos. Debido al riesgo de infección, la mayoría de los autores no recomiendan el cierre primario de la herida, y aconsejan una revisión en las primeras 48-72 horas, realizando un cierre precoz siempre que la herida se mantenga limpia. Es preferible realizar colgajos cutáneos en los casos en los que se evidencie tensión cutánea a la hora del cierre, especialmente en heridas por escopeta(10).

La profilaxis antibiótica es de vital importancia en las heridas por arma de fuego, actualmente hay una tendencia más conservadora en la que las heridas por arma de fuego de baja velocidad que no requieran actuación quirúrgica urgente pueden ser suficiente con un tratamiento antibiótico dirigido a los principales microorganismos implicados, *Staphylococcus aureus* and *clostridium*(11, 12).

Las lesiones por escopeta al igual que las lesiones por proyectiles de alta velocidad se asocian a una mayor tasa de infección, por lo que se re-

comienda de partida un desbridamiento amplio y completo de la herida con extracción de los proyectiles, estabilización de las fracturas y profilaxis antibiótica intravenosa 48-72 horas, sin evidencia de que el uso más prolongado suponga menores tasas de infección(13). El uso de escopetas en áreas rurales puede condicionar la contaminación con mayor número de microorganismos, condicionando la necesidad de una cobertura antibiótica más amplia.

El tratamiento de las fracturas a causa de armas de fuego sigue los principios básicos de este tipo de lesiones, con algunas consideraciones añadidas debido a las características específicas de esta localización anatómica. Se deben tener en cuenta múltiples factores, como las comorbilidades, las partes blandas, la lesión neurovascular, conminución, desplazamiento o la afectación articular.

Husain y colaboradores describieron un sistema de clasificación de fracturas por herida de arma de fuego en el pie, incluyendo una serie de 27 pacientes. Dividieron la zona 1 como anterior a la articulación mediotarsiana, y una zona 2 como la posterior a la articulación mediotarsiana. A su vez, definieron dos subtipos, A sin afectación articular y B con afectación articular(14).

La fijación interna debe evitarse en el manejo inicial de este tipo de fracturas para prevenir la infección, siendo de elección la estabilización mediante fijadores externos. La fijación interna definitiva en un primer tiempo puede estar indicada en lesiones de baja energía. Para fracturas no contaminadas de baja energía, se recomienda el uso de un antibiótico profiláctico y la estabilización definitiva a las 48-72 horas(1, 2, 6).

La utilización de injerto óseo puede resultar de ayuda mejorando el porcentaje de unión en gran parte de las lesiones por escopeta de grados II y III, en las que resulta imposible la reducción anatómica por la conminución y pérdida ósea(1, 2, 6).

A lo largo del tiempo se han desarrollado múltiples técnicas para la reconstrucción de defectos óseos diafisarios, tales como la utilización de injertos libres vascularizados de peroné. A pesar de sus ventajas, también consta con desventajas como la comorbilidad donante, la dificultad o la probabilidad de infección, ésta última ya incrementada por la historia natural de la lesión en nuestro caso.

La reconstrucción ósea no es tarea fácil, aún menos cuando se trata de huesos largos y en situaciones específicas, con pérdida de partes blandas e infección concomitante. Unas de las opciones más utilizadas es el injerto vascularizado de peroné y la técnica de transporte óseo de Ilizarov(15, 16). En nuestro caso no era de aplicación el transporte óseo. La opción de peroné vascularizado se consideró, pero los problemas vasculares que presentó el colgajo libre en su evolución inicial, con varias obstrucciones de los vasos venosos que requirieron revisión, desaconsejaron esta técnica.

Dadas las características de nuestro caso, queremos presentar la técnica Masquelet. Inicialmente descrita en 1986 para defectos diafisarios extensos. Dicha técnica, permite la reconstrucción ósea incluso en zonas receptoras que hayan sufrido infecciones o irradiadas, siempre que se genere primero una biomembrana para proteger, vascularizar y acoger posteriormente el injerto óseo base para la reconstrucción del defecto generado(17). El uso de un espaciador cementado con antibiótico local conlleva varias ventajas, sirve de estabilizador provisional, promueve la formación de la biomembrana altamente vascularizada y combate la infección gracias al antibiótico. Se trata de una técnica con menos morbilidad donante y menor dificultad técnica en comparación con otras opciones (18). Puede considerarse un inconveniente el que se trate de una técnica en dos tiempos, pero no debemos olvidar que en cualquier caso que precise reconstrucción ósea importante, especialmente en presencia de infección, requerirá una actuación en varios tiempos(18).

Solo se ha encontrado en la revisión bibliográfica realizada un caso parecido al aquí expuesto, en el que se conservaban la base del metatarsiano y su cabeza; en el mismo se empleó la técnica de Masquelet (19).

En este caso se trató a un paciente de 53 años con una fractura abierta tipo IIIB de Gustilo, en el que se realizó un extenso desbridamiento, segundo de una estabilización provisional con fijador externo, utilización de cemento bañado en gentamicina y cobertura con colgajo libre vascularizado proveniente del antebrazo. En un segundo tiempo se realizó una osteosíntesis definitiva sobre injerto autólogo con doble placa bloqueada, superior

y medial. A los 18 meses, se corroboró la integración y síntesis de la reconstrucción, sin signos infecciosos.

En nuestro caso, a diferencia del comentado, se ha utilizado un colgajo libre ALT, y posteriormente la estabilización definitiva se realizó con placas de reconstrucción tipo malla de bajo perfil (placa malla LCP 2,4/2,7) de ángulo variable.

Con este trabajo se describe la importancia inicial en el manejo de heridas por arma de fuego, y se expone la técnica de Masquelet como una técnica eficaz para la reconstrucción de lesiones con defectos óseos y afectación de partes blandas importantes en el primer metatarsiano.

Bibliografía

1. Dougherty PJ, Vaidya R, Silverton CD, Bartlett C, Najibi S. Joint and long-bone gunshot injuries. *J Bone Joint Surg Am.* 2009;91(4):980-97. PubMed PMID: 19339586.
2. Gonzalez T, Briceno J, Velasco B, Kaiser P, Stenquist D, Miller C, et al. Gunshot-Related Injuries to the Foot & Ankle: Review Article. *Foot Ankle Int.* 2020;41(4):486-96. Epub 2020/02/05. doi: 10.1177/1071100720901712. PubMed PMID: 32020817.
3. Bartlett CS, Helfet DL, Hausman MR, Strauss E. Ballistics and gunshot wounds: effects on musculoskeletal tissues. *J Am Acad Orthop Surg.* 2000;8(1):21-36. doi: 10.5435/00124635-200001000-00003. PubMed PMID: 10666650.
4. Dicipinigitis PA, Koval KJ, Tejawani NC, Egol KA. Gunshot wounds to the extremities. *Bull NYU Hosp Jt Dis.* 2006;64(3-4):139-55. PubMed PMID: 17155923.
5. Holmes GB. Gunshot wounds of the foot. *Clin Orthop Relat Res.* 2003(408):86-91. doi: 10.1097/00003086-200303000-00009. PubMed PMID: 12616043.
6. Maqungo S, Kauta N, Held M, Mazibuko T, Keel MJ, Laubscher M, et al. Gunshot injuries to the lower extremities: Issues, controversies and algorithm of management. *Injury.* 2020;51(7):1426-31. Epub 2020/05/21. doi: 10.1016/j.injury.2020.05.024. PubMed PMID: 32471684.
7. Sathiyakumar V, Thakore RV, Stinner DJ, Obrensky WT, Ficke JR, Sethi MK. Gunshot-induced fractures of the extremities: a review of antibiotic and debridement practices. *Curr Rev Musculoskelet Med.* 2015;8(3):276-89. doi: 10.1007/s12178-015-9284-9. PubMed PMID: 26047781; PubMed Central PMCID: PMC4596195.
8. Nikolic D, Jovanovic Z, Vulovic R, Mladenovic M. Primary surgical treatment of war injuries of the foot. *Injury.* 2000;31(3):193-7. doi: 10.1016/s0020-1383(99)00271-5. PubMed PMID: 10704585.

9. Bowyer G. Débridement of extremity war wounds. *J Am Acad Orthop Surg.* 2006;14(10 Spec No.):S52-6. doi: 10.5435/00124635-200600001-00012. PubMed PMID: 17003208.
10. Pu LL, Medalie DA, Lawrence SJ, Vasconez HC. Reconstruction of through-and-through gunshot wounds to the feet with free gracilis muscle flaps. *Ann Plast Surg.* 2003;50(3):286-91. doi: 10.1097/01.sap.0000046785.28027.64. PubMed PMID: 12800906.
11. Simpson BM, Wilson RH, Grant RE. Antibiotic therapy in gunshot wound injuries. *Clin Orthop Relat Res.* 2003(408):82-5. doi: 10.1097/00003086-200303000-00008. PubMed PMID: 12616042.
12. Dickey RL, Barnes BC, Kearns RJ, Tullos HS. Efficacy of antibiotics in low-velocity gunshot fractures. *J Orthop Trauma.* 1989;3(1):6-10. doi: 10.1097/00005131-198903010-00002. PubMed PMID: 2709206.
13. Dicpinigaitis PA, Fay R, Egol KA, Wolinsky P, Tejawani N, Koval KJ. Gunshot wounds to the lower extremities. *Am J Orthop (Belle Mead NJ).* 2002;31(5):282-93. PubMed PMID: 12041522.
14. Husain ZS, Schmid S, Lombardo N. Functional Outcomes After Gunshot Wounds to the Foot and Ankle. *J Foot Ankle Surg.* 2016;55(6):1234-40. Epub 2015/07/26. doi: 10.1053/j.jfas.2015.06.004. PubMed PMID: 26213162.
15. Pederson WC, Person DW. Long bone reconstruction with vascularized bone grafts. *Orthop Clin North Am.* 2007;38(1):23-35, v. doi: 10.1016/j.ocl.2006.10.006. PubMed PMID: 17145292.
16. Aronson J. Limb-lengthening, skeletal reconstruction, and bone transport with the Ilizarov method. *J Bone Joint Surg Am.* 1997;79(8):1243-58. doi: 10.2106/00004623-199708000-00019. PubMed PMID: 9278087.
17. Masquelet AC, Fitoussi F, Begue T, Muller GP. [Reconstruction of the long bones by the induced membrane and spongy autograft]. *Ann Chir Plast Esthet.* 2000;45(3):346-53. PubMed PMID: 10929461.
18. Giannoudis PV, Faour O, Goff T, Kanakaris N, Dimitriou R. Masquelet technique for the treatment of bone defects: tips-tricks and future directions. *Injury.* 2011;42(6):591-8. Epub 2011/05/04. doi: 10.1016/j.injury.2011.03.036. PubMed PMID: 21543068.
19. Makridis KG, Theocharakis S, Fragkakis EM, Giannoudis PV. Reconstruction of an extensive soft tissue and bone defect of the first metatarsal with the use of Masquelet technique: a case report. *Foot Ankle Surg.* 2014;20(2):e19-22. Epub 2013/12/16. doi: 10.1016/j.fas.2013.11.006. PubMed PMID: 24796840.



S.A.T.O.

Revista de la Sociedad Andaluza de Traumatología y Ortopedia

www.portalsato.es