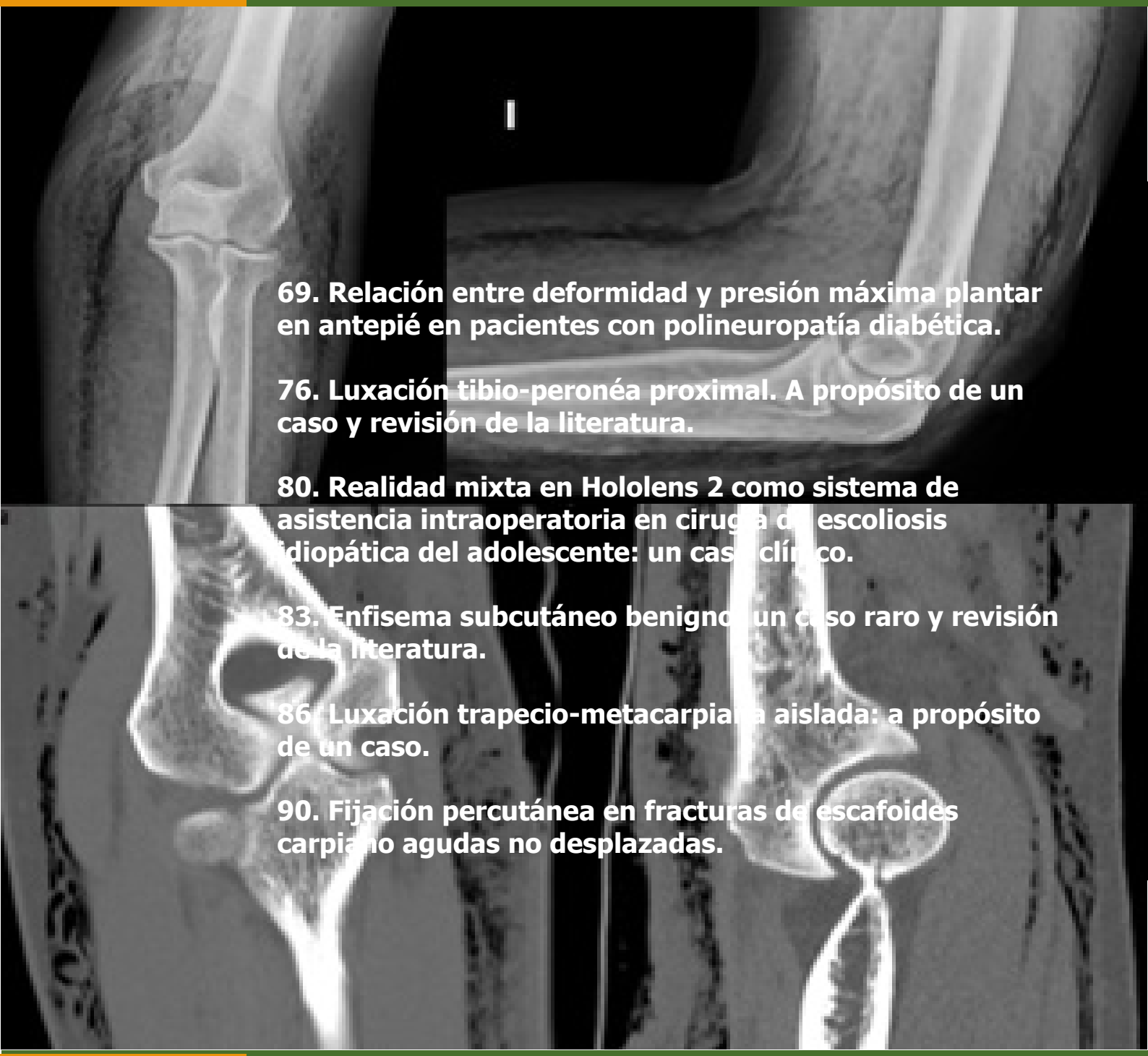
SOTOCAV

REVISTA ESPAÑOLA DE
Cirugía Osteoarticular

3 VOLUMEN 57
Nº. 291
JULIO-SEPTIEMBRE
2022

SOCIEDAD DE TRAUMATOLOGÍA Y CIRUGÍA ORTOPÉDICA DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA VALENCIANA



69. Relación entre deformidad y presión máxima plantar en antepié en pacientes con polineuropatía diabética.

76. Luxación tibio-peronéa proximal. A propósito de un caso y revisión de la literatura.

80. Realidad mixta en Hololens 2 como sistema de asistencia intraoperatoria en cirugía de escoliosis idiopática del adolescente: un caso clínico.

83. Enfisema subcutáneo benigno: un caso raro y revisión de la literatura.

86. Luxación trapecio-metacarpiana aislada: a propósito de un caso.

90. Fijación percutánea en fracturas de escafoides carpiano agudas no desplazadas.

OPEN ACCES

Revista Española de Cirugía Osteoarticular

Ficha Técnica

Fundada en 1965, por el Prof. D. F. Gomar Guarner:

Revista Española de Cirugía Osteoarticular

Edición y publicidad:
Las reseñas de esta revista se publican periódicamente en:
Dialnet

Remisión de trabajos:
Dr. D. Damián Mifsut Miedes
Departamento de Anatomía Humana y Embriología
Facultad de Medicina. Universitat de València.
Avda. Blasco Ibánez, 17
46010 Valencia.

e-mail: reco.sotocav@gmail.com

Especialidad:
Traumatología y Cirugía Ortopédica

Periodicidad:
4 números al año

Suscripciones:
reco.sotocav@gmail.com
Suscripción gratuita: Revista **OPEN ACCES**

Depósito Legal: V. 932-1966

ISNN: 0304-5056

ISSN electrónico: 2605-1656

Maquetación: D.M.M.

Junta Directiva SOTOCAV:
Presidente: Dr. José Poyatos Campos
Vicepresidente: Dr. Antonio Silvestre Muñoz
Secretario: Dr. Benito Picazo Gabaldón Vicesecretario: Dr. Enrique Gargallo Verge
Vocal Tesorer: Dra. Isabel Martín Flor
Vocal Alicante: Dr. Pablo Sebastián Giraldo
Vocal Castellón: Dra Lucia Roncero Vilanova
Vocal Docencia: Dr. Xavier Bertó Martí
Vocal Residentes: Dra. Cristina Villanueva Dolcet
Vocal Revista RECO: Dr. Damián Mifsut Miedes
Vocal Comunicación: Dr. Enrique Payá Zaforteza

Director Editorial:
D. Mifsut Miedes H.U. Francesc de Borja Gandía
Departamento de Anatomía Humana y Embriología
Universitat de València. Av. Blasco Ibañez 17. 46010 Valencia. España.

Director Científico:
F. Gomar Sancho (Universidad de Valencia)

Comité de redacción SOTOCAV:
J. Baeza Oliete (H. U. y P. La Fe Valencia)
F. Baixauli García (H. U. y P. La Fe Valencia)
E. Baixauli Perelló (H. U. y P. La Fe Valencia)
T. Bas Hermida (H. U. y P. La Fe Valencia)
V. Climent Peris (H. Verge dels Lliris d'Alcoi)
J. Doménech Fernández (H. Arnau de Vilanova Valencia)
I. Escribá Urios (H. U. y P. La Fe Valencia)
A. Lizaur Utrilla (H. General de Elda)
M.F. Mínguez Rey (H. Clínico U. Valencia)

D. Montaner Alonso (H. U. Dr Pesset Valencia)
E. Navarrete Faubel (H. U. y P. La Fe Valencia)
N. Olmedo García (H. General Castellón)
J. Poyatos Campos (H. General Castellón)
J. Ribes Iborra (H. U. La Ribera Alzira)
J.L. Rodrigo Pérez (H. U. Dr Pesset Valencia)
M.Salom Taverner (H. U. y P. La Fe Valencia)
E.Sánchez Alepuz (IMED Valencia)
A. Silvestre Muñoz (H. Clínico U. Valencia)

Consejo Editorial:
M. Cabanela (Clinica Mayo Rochester)
M. Clavel Sainz (H. U. Virgen Arrixaca Murcia)
L. Ferrández Portal (U. Complutense Madrid)
P. Guillem García (Clínica CEMTRO Madrid)
A. López Alonso (U. Alcalá de Henares)
F. López Prats (U. Miguel Hernandez Alicante)
A. Navarro Quilis (U. Autónoma de Barcelona)
M.M. Sánchez Martín (U. de Valladolid)

Nota LORTAD: Usted tiene derecho a acceder a la información que le concierne y rectifcarla de ser errónea. A través de nuestra empresa, podrá recibir información comercial de otras empresas del sector. Si usted desea que sus datos no sean utilizados en ningún caso, por favor, indíquelo. Reservados todos los derechos mundiales. No puede reproducirse, almacenarse en un sistema de recuperación o transmitirse en forma alguna por medio de cualquier procedimiento sea éste mecánico, electrónico, de fotocopia, grabación o cualquier otro, sin el previo escrito del editor.

Revista Española de Cirugía Osteoarticular

INSTRUCCIONES PARA LOS AUTORES

Actualización Enero de 2021

Remisión de trabajos
Enviar el manuscrito con una copia a: Revista Española de Cirugía Osteoarticular.

Dr. D. Mifsut Miedes. Departamento de Cirugía. Facultad de Medicina. Avda. Blasco Ibáñez, 17. 46010 Valencia, Spain.

SERVICIO DE INFORMACIÓN: a través del correo: reco.sotocav@gmail.com
Junto al artículo deberá enviar:

- Carta de presentación. En ella el autor explicará en 3-4 líneas cual es la aportación original del trabajo que presenta.
- Listado de comprobaciones formales del trabajo.
- Formulario anexo de declaración de autoría y cesión de derechos.

Envío a través de la web

- Para enviar un artículo debe estar registrado como autor de la Revista Española de Cirugía Osteoarticular "ON-LINE" a través de la página web: http://www.cirugia-osteoarticular.org

Proceso de selección de manuscritos

- El sistema utilizado para la evaluación y selección de manuscritos es la revisión por pares externos. Cada artículo es revisado, al menos, por dos evaluadores. Todos los trabajos serán evaluados mediante el sistema de doble ciego. En el proceso de evaluación se considera, entre otros, la contribución del trabajo a la especialidad de Cirugía Ortopédica y Traumatología, la pertinencia y vigencia de los temas analizados en el artículo, la calidad del trabajo y su aporte a la comunidad científica en general. La decisión final de publicación será del Director Editorial. La Revista Española de Cirugía Osteoarticular mantiene la confidencialidad de autores y evaluadores en el proceso de selección de manuscritos.
- **Detección de plagio**: mediante URKUND, es un sistema de reconocimiento de texto automático diseñado para detectar, evitar y gestionar el plagio.

ORGANIZACIÓN DEL MANUSCRITO.

- Las secciones se ordenan como sigue: página del título, resumen, summary, introducción, métodos, resultados, discusión, agradecimientos, bibliografía, tablas, figuras y pies de figura.
- Todas las páginas irán numeradas consecutivamente empezando por la del título.
- Abreviaciones: evite el uso de abreviaciones en el título y en el sumario. El nombre completo al que sustituye la abreviación debe preceder al empleo de esta, a menos que sea una unidad de medida estándar. Las unidades de medida se expresarán preferentemente en Unidades del Sistema Internacional (Unidades SI). Las unidades químicas, físicas, biológicas y clínicas deberán ser siempre definidas estrictamente.

Páginas del título

- Figurará el título completo (conciso e informativo), lista de autores, los nombres de los autores (inicial del nombre y apellido completo), el nombre y la localización del departamento o institución donde se realizó el trabajo. En caso de remitir notas clínicas, solo se admitirán un máximo de 5 autores.
- Incluir el nombre completo, la dirección postal completa y correo electrónico de la persona a quien deba enviarse la correspondencia.

Resumen

- No superará las 150 palabras indicando el propósito de estudio o investigación, lo esencial del material, y de los métodos, hallazgos principales y conclusiones de más relieve.

Summary

- Es una traducción correcta del resumen al inglés. Se escribirá en hoja aparte donde también figure el título del trabajo en inglés.

Introducción

- Debe ser breve, enfocará el tema y describirá el objetivo del trabajo.

Material y método

- Se describirán en detalle para que puedan ser evaluados y repetidos por otros investigadores.
- Las normas éticas seguidas por los investigadores tanto en estudios en humanos como en animales se describirán en esta sección.
- Exponer los métodos estadísticos empleados. Los estudios contarán con los correspondientes experimentos o grupos control; en caso contrario se explicarán las medidas utilizadas para evitar los sesgos y se

comentará su posible efecto sobre las conclusiones del estudio.

Resultados

- Los resultados deber ser concisos y claros, e incluirán el mínimo necesario de tablas y figuras. Se presentarán de modo que no exista duplicación y repetición de datos en el texto y en las figuras y tablas.

Discusión

- Comentará los hallazgos propios en relación con los de otros trabajos previos, así como las diferencias entre los resultados propios y los de otros autores. Las hipótesis y las frases especulativas quedarán claramente identificadas. La discusión no contendrá resultados nuevos y tampoco será mera repetición de los resultados.

Bibliografía

- Para las referencias bibliográficas y las citas se utilizará el formato "Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals"
- Se identificarán en el texto mediante números arábigos entre paréntesis.
- Se escribirán a doble espacio y se numerarán consecutivamente en el orden de aparición en el texto.

- Las abreviaturas de las revistas se ajustarán a las que utiliza el Index Medicus de la National Library of Medicine.

- *En las notas o casos clínicos se admitirán hasta un máximo de 10 referencias bibliográficas.*

ARTÍCULOS CIENTÍFICOS

1. Artículo en revista estándar:
Apellido e inicial de cada autor (si son más de seis, relacionar los seis primeros, seguido de "y cols."); título original del artículo; abreviatura del nombre de la revista; año de publicación; volumen; primera y última página del trabajo.

You CH, Lee KY, Menguy R. Electrocardiographic study of patients with unexplained nausea, bloating and vomiting. Gastroenterology 1980; 79:311-4.

2. Una organización como autor:
The Royal Marsden Hospital Bone-Marrow Transplantation Team. Failure of syngenic bone-marrow graft without preconditioning in posthepatitis marrow aplasia. Lancet 1977; 2:272-4.

3. No aparece autor:
Coffe drinking and cancer of the pancreas (editorial). BMJ 1981; 283:628.

4. Volumen con suplemento:
Magni F, Rossoni G, Berti F. BN-52021 protects guineapigs from heart anaphylaxis. Pharmacol Res Commun 1988:20 supl 5:75-8.

5. Identificación del tipo de artículo:
Spargo PM, Mannes JM. DDAVP and open heart surgery (letter). Anaesthesia 1989; 44:363-4. Furhman SA, Joiner KA. Binding of the third component of complement C3 by toxoplasma gondii (abstract). Clin Res 1987; 35:475A.

LIBROS Y OTRAS MONOGRAFÍAS

6. Autor/es Personal/es:
Consol JH, Armour WJ. Sport injuries and their treatment. 2º ed. rev. London: S. Paul; 1986.

7. Editores, citados como autores:
Diener HC, Wilkinson M, editores. Drug-induced headache. New York: Springer-Verlag;1988.

8. Capítulo de un libro:

Weinsten L, Swartz MN. Pathologic properties of invading microorganisms. En: Sodeman WA Jr. Sodeman WA, editores. Pathologic physiology: mechanisms of disease. Philadelphia: Saunders; 1974. p. 457-72.

9. Actas de un congreso:
Vivian VL, editor. Child abuse and neglect: a medical community response. Proceedings of the Firts AMA National Conference on Child Abuse and Neglect: 1984 Mar 30-31: Chicago: American Medical Association; 1985.

10. Comunicación o ponencia de un congreso:
Harley NH. Comparing radon daughter dosimetric and risk model. En: Gammage RB, Kaye SV, editores. Indoor and human health. Proceedings of the seventh Life Sciences Symposium: 1984 Oct 29-31; Knoxville (TN). Chealsea (MI). Lewis 1985;69-78.

11. Informe científico y técnico:
Akutsu T.Total heart replacement device. Bethesda (MD); National Institutes of Health. National heart and Lung institute; 1974 Apr. Report No.; NIH-NHLI 69-2185-4.

OTROS MATERIALES PUBLICADOS

12. Artículo de periódico:
Rensberger B, Specter B. CFCs may be destroyed by natural process. The Washinton Post 1989; Sect A:2 (col 5).

13. Citas extraídas de internet:
Cross P, Towe K. A guide to citing Internet sources (online). Disponible en: http://www.bournemouth.ac.uk/ service-depts/lis/LIS_Pub/harvards.

MATERIAL NO PUBLICADO

14. En prensa:
Lillywhite HB, Donald JA. Pulmonary blood flow regulation in an aquatic snake. Science. En prensa.

Tablas

- Escritas a doble espacio en hojas separadas, se identifican de forma consecutiva con un número romano y un título en la parte superior y deben contener notas explicativas al pie.

Figuras

- Deben remitirse en formato de imagen JPG o TIF de suficiente calidad para su reproducción
- Las figuras no repetirán datos ya escritos en el texto.
- Las microfotografías deben indicar la escala de ampliación.
- El nombre y los datos que identifiquen al paciente no constarán en las figuras.
- Las ilustraciones en color sólo se enviarán si contribuyen de forma excepcional a la comprensión del artículo.

Pies de figura

- Los pies de figura se escribirán a doble espacio y las figuras se identificarán con números arábigos que coincidan con su orden de aparición en el texto.
- El pie contendrá la información necesaria para interpretar correctamente la figura sin recurrir al texto.

Responsabilidades éticas

- Los trabajos que se envían a la Revista Española de Cirugía Osteoarticular para su evaluación deben cumplir los criterios éticos para la investigación médica y biomédica establecidos en la Declaración de Helsinki (junio 1964, Helsinki, Finlandia) de la Asociación Médica Mundial, y sus posteriores revisiones, disponible en: http://www.wma.net/es/20activities/10ethics/10helsinki/index.html. Los estudios aleatorizados deberán seguir las normas CONSORT (Consolidated Standards Of Reporting Trials), disponible en: http://www.consort-statement.org/. Cuando los trabajos sean el resultado de experimentación con animales, los autores deberán indicar si han seguido las directrices marcadas por la Comunidad Europea: Directiva 86/609/CEE relativa a Protección de los Animales utilizados en Experimentación y otros fines científicos; Directiva 88/320/CEE, del 7 de junio de 1988. Directiva 2004/9-10/CE relativa a la inspección y verificación de las buenas prácticas de laboratorio, y posteriores. Para confirmar que dichas criterios éticos se han cumplido, el Editor Científico de la revista podrá solicitar a los autores el envío de la autorización del Comité Ético de Investigación Clínica (CEIC) o Comité Ético de Experimentación Animal (CEEA), en su caso.
- La revista recomienda a los autores que especifiquen el seguimiento de dichas normas en el apartado Material y método del manuscrito, así como el envío previo de la autorización del CEIC o CEEA correspondiente.
- Conflicto de intereses: el manuscrito deberá incluir información sobre la fuente de financiación, en su caso, afiliaciones institucionales y conflicto de intereses, en conexión con el artículo remitido.
- Permiso de publicación por parte de la institución que ha financiado la investigación.
- Autoría. En la lista de autores deben figurar únicamente aquellas personas que han contribuido intelectualmente al desarrollo del trabajo. Haber ayudado en la colección de datos o haber participado en alguna técnica no son por sí mismos criterios suficientes para figurar como autor.
- La revista no acepta material previamente publicado. Los autores son responsables de obtener los oportunos permisos para reproducir parcialmente material (texto, tablas o figuras) de otras publicaciones. Estos permisos deben solicitarse tanto al autor como a la editorial que ha publicado dicho material.
- Revista Española de Cirugía Osteoarticular declina cualquier responsabilidad sobre posibles conflictos derivados de la autoría de los trabajos que se publican en la Revista.

Consentimiento informado

- Los autores deben mencionar en la sección de material y método que los procedimientos utilizados en los pacientes y controles han sido realizados tras la obtención de un consentimiento informado.

Información adicional

- Los juicios y opiniones expresados en los artículos y comunicaciones publicados en la revista son del autor/es, y no necesariamente aquéllos del Comité Editorial. Tanto el Comité Editorial como la empresa editora declinan cualquier responsabilidad sobre dicho material. Ni el Comité Editorial ni la empresa editora garantizan o apoyan ningún producto que se anuncie en la revista, ni garantizan las afirmaciones realizadas por el fabricante sobre dicho producto o servicio.

Sumario

69. Relación entre deformidad y presión máxima plantar en antepié en pacientes con polineuropatía diabética.

NAVARRO MONSOLIU R, MARTÍNEZ ASSUCENA A, HERNÁNDEZ MIJARES A, MERINO RAMIREZ MA, ZARAGOZA CARDELLS E, BAUTISTA RENTERO D.

76. Luxación tibio-peronéa proximal. A propósito de un caso y revisión de la literatura.

ARBELOA GUTIERREZ L, ARENAS MIQUELEZ A, PENA O, MUÑOA L.

80. Realidad mixta en Hololens 2 como sistema de asistencia intraoperatoria en cirugía de escoliosis idiopática del adolescente: un caso clínico.

FERRÀS TARRAGÓ J, SÁENZ GAMBOA J, DOMÉNECH FERNÀNDEZ J.

83. Enfisema subcutáneo benigno: un caso raro y revisión de la literatura.

FURIÓ SANCHIS L, ESCRIVÀ LLORET A, PASTOR FERNÁNDEZ E, MIFSUT MIEDES D.

86. Luxación trapecio-metacarpiana aislada: a propósito de un caso.

CHIAPPE C, ROSELLÓ AÑÓN A, VALVERDE VAZQUEZ MR, SANGÜESA NEBOT MJ, DOMENECH FERNANDEZ J.

90. Fijación percutánea en fracturas de escafoides carpiano agudas no desplazadas.

RUIZ MARTÍNEZ M, GONZÁLEZ NAVARRO B, RUIZ LOZANO M, LIZAUR UTRILLA A.

Summary

69. Relationship between Deformity and maximum plantar pressure in forefoot in patients with diabetic polyneuropathy.

NAVARRO MONSOLIU R, MARTÍNEZ ASSUCENA A, HERNÁNDEZ MIJARES A, MERINO RAMIREZ MA, ZARAGOZA CARDELLS E, BAUTISTA RENTERO D.

76. Proximal tibio-fibular dislocation. Report of a case and review of the literatura.

ARBELOA GUTIERREZ L, ARENAS MIQUELEZ A, PENA O, MUÑOA L.

80. Mixed reality in Hololens 2 as an intraoperative assistance system in adolescent idiopathic scoliosis surgery: a clinical case.

FERRÀS TARRAGÓ J, SÁENZ GAMBOA J, DOMÉNECH FERNÀNDEZ J.

83. Benign subcutaneous emphysema: a rare case and review of the literatura.

FURIÓ SANCHIS L, ESCRIVÀ LLORET A, PASTOR FERNÁNDEZ E, MIFSUT MIEDES D.

86. Isolated trapezius-metacarpal dislocation: about a case.

CHIAPPE C, ROSELLÓ AÑÓN A, VALVERDE VAZQUEZ MR, SANGÜESA NEBOT MJ, DOMENECH FERNANDEZ J.

90. Percutaneous fixation in acute non-displaced carpal scaphoid fractures.

RUIZ MARTÍNEZ M, GONZÁLEZ NAVARRO B, RUIZ LOZANO M, LIZAUR UTRILLA A.

Relación entre deformidad y presión máxima plantar en antepié en pacientes con polineuropatía diabética.

DOI: http//dx.doi.ORG/10.37315/SOTOCAV20222915769

NAVARRO MONSOLIU R[1], MARTÍNEZ ASSUCENA A[1], HERNÁNDEZ MIJARES A[2], MERINO RAMIREZ MA[3], ZARAGOZA CARDELLS E[4], BAUTISTA RENTERO D[5].

1 SERVICIO DE MEDICINA FÍSICA Y REHABILITACIÓN, HOSPITAL DE REQUENA. ESPAÑA.

2 SERVICIO DE ENDOCRINOLOGÍA. HOSPITAL DR PESET. VALENCIA. ESPAÑA.

3 SERVICIO DE NEUROFISIOLOGÍA. HOSPITAL DE LA RIBERA. ALZIRA. ESPAÑA

4 RADIOLOGÍA. CLÍNICA ERESA. VALENCIA. ESPAÑA

5 SERVICIO MEDICINA PREVENTIVA. HOSPITAL DR PESET. VALENCIA. ESPAÑA

Resumen

La diabetes mellitus (DM) es un problema de salud en todo el mundo. La aparición de úlceras en pacientes diabéticos afecta anualmente a alrededor de 26 millones de personas en todo el mundo. Sin la atención adecuada, estás úlceras del pie pueden conducir a hospitalización, amputación y muerte. Objetivo: Intentar averiguar qué factores mecánicos y estructurales se relacionan con presión máxima plantar en antepié (PMPA) elevada y aumentan el riesgo de aparición de úlceras plantares en pacientes con polineuropatía diabética (PNPD). Averiguar que pico de presión plantar se considera elevado y, por lo tanto, factor de riesgo de desarrollo de úlcera plantar, utilizando para ello un sistema de plantillas instrumentadas (Biofoot/IBV). Material y métodos: Estudio observacional, transversal y analítico. La muestra consta de 70 pacientes (140 pies o unidades de análisis), con riesgo de úlcera plantar 1 y 2, sin isquemia, de la clasificación de riesgo de desarrollo de úlcera plantar de la International Working Group on Diabetic Foot (IWGDF). Resultados: Los resultados obtenidos especifican que alteración estructural del pie se considera como factor de riesgo de desarrollo de úlcera plantar. Se determina una presión plantar por encima de la cual se considera que los pacientes con PNPD podrían estar en riesgo de ulceración. Conclusión: La observación de los pies de los pacientes diabéticos, sobre todo aquellos afectos de PNPD, y el uso de ortesis plantares de descarga puede ser de utilidad para prevenir la aparición de úlceras plantares.

Palabras clave: pie diabetic, neuropatía diabetic, deformidad pies, presión plantar, ulceración pie.

Summary

Diabetes mellitus (DM) is a health problem worldwide. The appearance of ulcers in diabetic patients annually affects around 26 million people worldwide. Without proper care, these foot ulcers can lead to hospitalization, amputation and death. Objetive: Try to find out that mechanical and structural factors are related to high plantar pressure in the forefoot (HPPF) and increase the risk of plantar ulcers in patients with diabetic neuropathy (DNP). Find out which peak of plantar pressure is considered high and therefore risk factor for the development of plantar ulcer, using an in-shoe pressure system (BIOFOOT/IBV). Material and methods: Observational, cross-sectional and analytical study. The sample consists of 70 patients (140 feet or units of analysis), with risk of plantar ulcer 1 and 2, without ischemia, of the risk classification of plantar ulcer development of the International Working Group on Diabetic Foot (IWGDF). Results: The results obtained specify that structural alteration of the foot is considered as a risk factor for the development of plantar ulcer. A plantar pressure is determined above which it is considered that patients with DNP could be at risk of ulceration. Conclusion: The observation of the feet of diabetic patients, especially those affected by DNP, and the use of insoles may be useful to prevent the appearance of plantar ulcers.

Keywords: diabetic foot, diabetic neuropathy, foot deformities, transducer pressure, foot ulceration.

Correspondencia:

Raquel Navarro Monsoliu

navarro_raqmon@gva.es

Fecha de recepción: 8 julio de 2022

Fecha de aceptación: 12 de septiembre de 2022

INTRODUCCIÓN

La diabetes mellitus (DM) es un problema creciente de salud pública en todo el mundo[1].

La incidencia de la diabetes mellitus tipo 1 es de 11-15 casos por 100.000 habitantes/año, pero es de especial interés por afectar a niños y jóvenes con necesidades particulares. Respecto a la diabetes mellitus tipo 2, según el estudio Di@betes el 13.8% de la población española presenta esta patología. Las estimaciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS) apuntan que en 2014 422 millones de adultos padecían diabetes, de tal forma que, frente a los 108 millones de 1980, casi se ha cuadruplicado la casuística de la diabetes y su prevalencia casi se ha duplicado del 4.7% al 8.5%[1].

La ulceración del pie relacionada con la diabetes produce una gran morbilidad global, mortalidad y costes económicos. La aparición de úlceras en pacientes diabéticos afecta anualmente a alrededor de 26 millones de personas en todo el mundo. Sin la atención adecuada, estas úlceras del pie pueden conducir a hospitalización, amputación y muerte[2].

La úlcera plantar se asocia principalmente a PNPD y a factores mecánicos que afectan a los pies. En diferentes artículos publicados las presiones más altas se observan a nivel del antepié, de ahí que nuestro estudio se centre en dicha localización[3]. La presencia de deformidades en pies, el uso de un calzado inadecuado y la PMPA elevada se ha relacionado con el incremento del riesgo de úlcera plantar por la mayoría de autores[2,4]. La variabilidad de la magnitud de los valores de PMPA depende, entre otros factores, del sistema de medida utilizado[2,3]. Dicha variabilidad contribuye a la ausencia de consenso en el umbral de riesgo de úlcera plantar en poblaciones con PNPD[5]. De ahí, el interés en profundizar en el conocimiento de factores predictivos de desarrollo de úlcera plantar de origen neuropático y en su asociación con la PMPA elevada, medida con el sistema de plantillas instrumentadas Biofoot/IBV.

OBJETIVOS

El principal objetivo es identificar y definir las alteraciones estructurales y funcionales del pie en personas con PNPD asociadas a PMPA elevada.

El objetivo secundario es comprobar la utilidad del sistema de plantillas instrumentadas Biofoot/IBV en la cuantificación y control de la PMPA en personas con PNPD.

MATERIAL Y MÉTODO

Se realiza un estudio observacional, transversal y analítico.

La muestra consta de 70 pacientes (140 pies o unidades de análisis), con riesgo de úlcera plantar 1 y 2, sin isquemia, de la clasificación de riesgo de desarrollo de úlcera plantar de la International Working Group on Diabetic Foot (IWGDF)[6].

Los criterios de inclusión son: DM tipo 2 con PNPD y rango de edad comprendido entre 30-80 años. Los criterios de exclusión son: afectación vascular, presencia de insuficiencia renal o hepática, malnutrición, alcoholismo, enfermedad neoplásica, presencia de úlcera plantar en el momento de inclusión en el estudio, condiciones físicas que impidan la realización de estudio neurofisiológico, alteración de la marcha y amputación en cualquier nivel en miembros inferiores.

Se realizan test de screening de PNPD: Neuropathy Symptom Score modificado de Boulton (NSS)(7), Neuropathy Disability Score (NDS)(7) y Test del monofilamento de Semmes-Weinstein (MSW) utilizando el monofilamento de 5,07mm/10gr[8].

La exploración física consiste en la valoración de:

• Variables antropométricas: edad, tiempo de evolución de la DM, peso y talla del paciente (Índice de masa corporal (IMC)).

• Índice tobillo/brazo (ITB) para descartar afectación isquémica. Se considera que valores <0,9 es sugestivo de afectación vascular[9].

• Medición de rangos de movilidad articular de tobillo y pie[10]: dorsiflexión de tobillo; dorsiflexión 1ª MTF y flexión IF hallux.

• Estudio del apoyo estático y morfología de los pies, exploración de piel y faneras y características del calzado.

Las exploraciones complementarias realizadas son:

• Estudio neurofisiológico[11].

• Determinación de la PMPA mediante el sistema de plantillas instrumentadas con sensores piezoeléctricos Biofoot/IBV. Los resultados obtenidos en la prueba de marcha se utilizan para la toma de decisiones clínicas. En el caso de que se prescriban ortesis plantares, se realiza de nuevo una prueba de marcha incluyendo las ortesis plantares de descarga en el interior del calzado. Las plantillas instrumentadas quedan en la interfaz pie-ortesis de descarga. Se cuantifica la PMPA y se compara con la PMPA de la prueba de marcha sin ortesis. En el caso en que la PMPA se mantenga por encima del umbral considerado de riesgo, se pauta modificación de la ortesis plantar de descarga hasta lograr su reducción.

• Radiografía de pies en carga anteroposterior y lateral. Para la clasificación radiológica de los pacientes se utilizan las fases de neuroartropatía diabética de Eichenholz[12].

A los pacientes se les transmiten medidas educacionales y preventivas al inicio del estudio consistentes en instrucciones en la autoexploración e identificación de factores de riesgo, lavado e higiene diaria de los pies y necesidad de acudir al podólogo para cuidado de hiperqueratosis plantares y problemas ungueales.

La prescripción de ortesis plantares de descarga y calzado adecuado se realiza en aquellos pacientes que presentan PMPA mayor de 900kpa con deformidades estructurales de

los pies e hiperqueratosis plantar. Los zapatos a medida se prescriben en aquellos casos de grandes deformidades en pies en los que el ajuste de la ortesis plantar prescrita en el interior del calzado habitual resulta dificultosa.

CALCULO DEL TAMAÑO MUESTRAL

Para conseguir una potencia del 80,0% para detectar diferencias en el contraste de la hipótesis nula de igualdad de medias mediante una Prueba T-Student bilateral para dos muestras independientes, teniendo en cuenta que el nivel de significación es del 5%, y asumiendo según estudio piloto que la media de presiones del grupo con alguna deformidad es de 6,62 unidades, la media de presiones del grupo sin deformidad es de 6,92 unidades y la desviación típica de ambos grupos es de 0,60 unidades, será necesario incluir 80 unidades estadísticas o unidades de análisis o pies en el grupo con deformidad y 54 unidades estadísticas o unidades de análisis o pies en el grupo sin deformidad, totalizando 134 unidades estadísticas o unidades de análisis o pies en el estudio.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Para realizar el análisis estadístico se utiliza el programa SPSS para Windows versión 15.0 S.

Para la comprobación de la hipótesis como la muestra es mayor de 30, por el Teorema Central de Límite, se asume la normalidad de la población y se utilizan pruebas de significación paramétricas (test t-student para grupos independientes). En aquellos casos en los que la población a estudiar es menor de 30, se utilizan test no paramétricos (prueba U de Mann-Whitney o prueba de Kruskal-Wallis si se trata de variables con más de dos categorías). En la comparación de proporciones entre pacientes con deformidad y sin deformidad se utiliza la prueba de Chi cuadrado. En el cálculo de la correlación entre variables continuas, se aplica el análisis de correlación bivariada de Pearson. Para todos los cálculos es asumido un α de 0,05.

Para el análisis descriptivo, en el caso de variables cuantitativas, se utilizan medidas de tendencia central y de dispersión habituales: media, desviación estándar (DE) e intervalo de confianza (IC) del 95%.

RESULTADOS

La media de edad fue de 67+/-9 años, y el IMC de 31 +/-5,4. El tiempo de evolución de la DM fue de 18+/-10 años.

En los resultados de este estudio no se aprecia relación entre la PMPA y la edad. La relación entre la PMPA y el tiempo de evolución de la DM tampoco obtuvo un resultado significativo. No se aprecia relación entre la PMPA y el IMC (Tabla I).

TABLA I: RELACIÓN VARIABLES GENERALES Y ANTROPOMÉTRICAS Y PMPA				
		EDAD	T.EV.DM	IMC
PMPA	C. Pearson	-0,096	-0,234	-0,058
	P	0,432	0,051	0,633

Tabla I. PMPA: presión máxima plantar antepié; C. Pearson: correlación Pearson; T.EV.DM: tiempo de evolución de la diabetes mellitus; IMC: Índice masa corporal.

Se observa que 84 pies tienen algún tipo de deformidad, entendida como hallux valgus, dedos en garra, dedos en martillo y dedo acabalgado. Se obtiene que los pacientes con deformidad en pies tienen una PMPA elevada con respecto a los que no tienen deformidad con una significación de P=0,001 (Tabla II).

TABLA II: RELACIÓN PMPA Y VARIABLES OSTEOARTICULARES Y CUTÁNEAS												
	DEFORMIDAD		HALLUX VALGUS		DEDO MARTILLO		DEDO GARRA		DEDO ACABAL		HIPERQ	
PMPA	SI 84	NO 56	<29º 96	>30º 44	SI 2	NO 138	SI 49	NO 91	SI 19	NO 121	SI 66	NO 74
P	0,001		0,839		No valorable		0,009		0,458		0,035	

Tabla II. PMPA: presión máxima plantar antepié; dedo acabal: dedo acabalgado; hiperq: hiperqueratosis.

Al estudiar cada deformidad por separado, se aprecia que el hallux valgus no tiene relación con la PMPA elevada, independientemente de los grados que éste tenga (tabla II).

La presencia de dedos en martillo no ha podido ser valorada debido a que sólo dos de los pacientes incluidos en el estudio presentan esta deformidad (Tabla II).

49 pies presentan dedos en garra y se observa en nuestros resultados que la presencia de esta deformidad está relacionada con una PMPA elevada con P=0,009 (Tabla II).

No se encuentra que los dedos acabalgados tengan una relación estadísticamente significativa con la PMPA elevada, aunque el N es relativamente bajo (N=19) (Tabla II).

La hiperqueratosis plantar se presenta con más frecuencia en pacientes con PMPA elevada siendo la relación estadísticamente significativa (P=0,035) (tabla 2). Además, su existencia se relaciona significativamente con la presencia de deformidad (P=0,010) (Tabla III).

TABLA III: RELACIÓN DEFORMIDAD PIE E HIPERQUERATOSIS.	
DEFORMIDAD	HIPERQUERATOSIS
P	0,01

Tabla III. Relación deformidad pie e hiperqueratosis.

La población a estudio presenta unos rangos articulares bastante preservados (media de dorsiflexión tobillo=95,54º; media flexión plantar tobillo=43,90º; media dorsiflexión 1ª MTF=54,10º; media flexión plantar 1ª MTF=18,09º; media flexión IF 1er dedo=36,94º), y los coeficientes de correlación de Pearson realizados entre la PMPA y la flexo-extensión de tobillo, flexo-extensión de 1ª MTF y la flexión de la IF del 1er dedo, muestran que no hay relación significativa con la PMPA (Tabla IV).

TABLA IV: RELACIÓN PMPA Y MOVILIDAD ARTICULAR						
		Dorsiflexión tobillo	Flexión plantar tobillo	Dorsiflexión 1ª MTF	Flexión plantar 1ª MTF	Flexión IF 1er dedo
PMPA	C. Pearson	0,068	-0,061	0,043	0,05	-0,006
	P	0,422	0,477	0,616	0,559	0,945

Tabla IV. PMPA: presión máxima plantar antepié; C. Pearson: correlación Pearson; MTF:metatarsofalángica; IF: interfalángica.

En cuanto a las alteraciones en la morfología osteoarticular del pie valoradas en radiología convencional y definidas con los estadios radiográficos de neuroartropatía según Eichenholz, se observa que las alteraciones radiológicas se relacionan de forma estadísticamente significativa con la PMPA elevada (P=0.048) (Tabla V). Para su estudio, se dicotomiza la variable en dos grupos: 1: afectación leve (estadios 0 y I); 2: afectación moderada-severa (estadios II y III).

TABLA V: RELACIÓN PMPA Y ALTERACIONES RADIOLÓGICAS		
PMPA	ALTERACIÓN RADIOLÓGICA	
	LEVE	MODERADA-SEVERA
	88	52
P	0,048	

Tabla V. PMPA: presión máxima plantar antepié.

No se estudia la relación entre la PMPA y la utilización de calzado adecuado o no, ya que sólo 2 de los pacientes incluidos usaban un calzado inadecuado.

Se considera como PMPA elevada una presión plantar superior a 900kpa.

Tras realizar la prueba de marcha se pautaron ortesis plantares a 50 de los 70 pacientes. El motivo de no prescribir ortesis plantares a 20 de los pacientes incluidos, fue que sus presiones plantares eran muy bajas y/o no presentaban hiperqueratosis ni tenían deformidad en dedos y/o el paciente no deseaba usar ortesis plantares asumiendo el riesgo.

10 de los pacientes a los que se prescribió ortesis plantares no se presentaron a la revisión de sus ortesis. Al resto, al realizar pruebas de marcha sin y con ortesis plantares de descarga pautadas, se observa que la media de reducción de la PMPA es del 34,21%, con una mediana de 57,14% (Tabla VI).

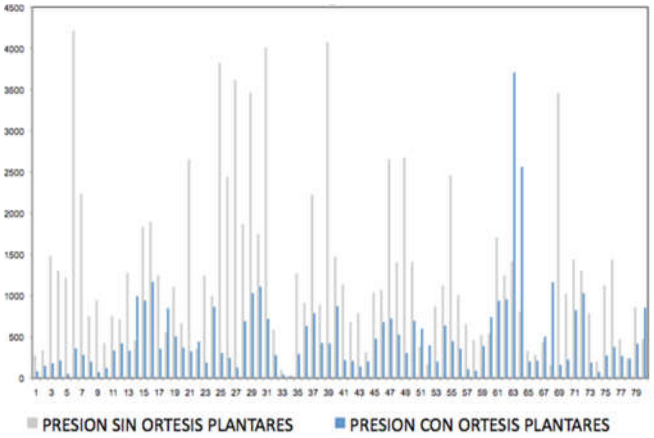


Tabla VI. PMPA: presión máxima plantar antepié.

Se analizan las características de los pacientes que a pesar de usar las ortesis plantares su PMPA se mantiene elevada (>900kpa), y se comprueba que:

• 8 pacientes tienen presiones plantares más elevadas con el uso de las ortesis plantares de descarga que sin ellas. Tras corrección de las ortesis plantares por parte del técnico ortopeda estas presiones se disminuyen por debajo de 900kpa.

• 4 pacientes mantienen PMPA elevada a pesar de usar las ortesis plantares, incluso tras correcciones de las mismas. La PMPA en estas personas se reduce un 41% como media tras aplicación de las ortesis plantares, pero aun así, se mantienen por encima de 900kpa.

DISCUSIÓN

Existe controversia sobre si el tiempo de evolución de la diabetes se puede considerar como un factor de riesgo de úlcera plantar. Hay artículos publicados que abogan por la relación entre ambos, aunque existen otros estudios que no han observado esta relación[13]. En el presente estudio, no se obtiene una relación significativa entre la PMPA y el tiempo de evolución de la DM.

Se coincide con estudios publicados que el IMC no se relaciona de forma significativa con la presión plantar bajo la cabeza de los metatarsianos[13]. Cavanagh et al demuestra que la relación entre IMC y presión plantar es débil, siendo sólo el 13,8% de la variación en el pico de presión plantar dependiente del IMC. El coeficiente de Correlación de Pearson que obtuvo entre las dos variables fue de 0,37[14].

Se define la deformidad en pies como la presencia de hallux valgus, contracturas rígidas de los dedos de los pies, como dedos en martillo o garra, y prominencia de las cabezas metatarsianas[15]. Lazzarini describe una asociación significativa entre deformidad y úlcera en pie[16]. Se observa, en nuestro estudio, que existe una relación significativa entre la presencia de deformidad en pies y PMPA elevada.

Se observa que la presencia de hallux valgus no influye de forma significativa en el aumento de la presión plantar. Se evidencia la relación entre dedo en garra y la PMPA elevada, pero no la relación con el dedo en martillo, debido a la muestra tan pequeña obtenida en este estudio (N=2). El tipo de pie (cavo/plano) no se relaciona de forma significativa con la aparición de úlceras plantares. Barn et al, obtiene una PMPA elevada en pacientes con hiperqueratosis, hallux valgus, dedos en garra y cabezas metatarsianas prominentes. No obtiene relación estadísticamente significativa en pacientes con dedos en martillo, artropatía de Charcot, pie plano ni pie cavo[17].

Se comprueba en este estudio que la presencia de hiperqueratosis plantar está relacionada con la presencia de PMPA elevada. En literatura publicada ya se conocía que la callosidad se relaciona con aumento de presión plantar[17]. Hay autores que defienden que no hay diferencias entre la formación de callos y grados de deformidad en dedos entre pacientes con y sin PNPD[18]. En este estudio, la presencia de hiperqueratosis plantar se correlaciona con la presencia de deformidades de los dedos de los pies en pacientes con PNPD.

Los resultados obtenidos coinciden con lo publicado por Pham, considerando que la movilidad articular no es un factor predictivo tan fuerte como la neuropatía para el desarrollo de úlceras plantares[7]. Otros autores no encuentran diferencias significativas en cuanto a la limitación de la movilidad articular entre pacientes con y sin PNP, concluyendo que la PNPD no está relacionada con la limitación de la movilidad articular[19]. Por el contrario, otros estudios consideran la limitación de movilidad del tobillo como factor predisponente de aumento de la presión plantar[17].

A pesar de todos los estudios publicados, la evidencia sobre el uso de calzado terapéutico es escaso. La gran diversidad en los materiales empleados e instrumentos utilizados para ver su eficacia suelen limitar la comparación del resultado de los estudios publicados[20]. Existen artículos donde se recomienda el tipo de calzado más adecuado en función de las características del pie del paciente[2,6,21]. En literatura publicada se encuentran pruebas concluyentes de que los zapatos con suelas rígidas y superficie inferior en balancín son efectivas para aliviar la presión plantar y por lo tanto, este tipo de calzado, puede contribuir a evitar la ulceración[3,20,22].

En el presente estudio se comprueba que la utilización de un calzado adecuado, junto con ortesis plantares en material viscoelástico con descarga retrocapital y arco medial retrasado, puede reducir la PMPA de forma significativa. Bus et al y Guldemond et al, también encuentran que las ortesis plantares hechas a medida, que incorporan un arco medial y una descarga metatarsal, son eficaces en la reducción de la presión plantar porque transfiere una parte significativa de la carga desde la CMT hacia partes más proximales del pie, en particular el mediopié[23,24]. Estos datos coinciden con el resultado del presente estudio. Sin embargo existen estudios que refieren que la relación entre el calzado y la reducción del riesgo de úlcera no es tan fuerte y, por lo tanto, sólo lo recomiendan para pacientes con alto riesgo, siendo innecesarios en pacientes de bajo riesgo[25].

Ninguno de los pacientes incluidos en el estudio ha desarrollado úlcera plantar, manteniéndose todos con PMPA menor de 1168kpa. Estas presiones se han obtenido realizando una prueba de marcha con un sistema de plantillas instrumentadas Biofoot/IBV. Con el uso de las ortesis plantares de descarga pautadas se consigue una reducción media de la PMPA del 34,21% con una mediana de 57,14%. En literatura, unas ortesis plantares se consideran correctas cuando reducen un 30% el pico de presión plantar o 200Kpa[2,21].

Hay que tener en cuenta que cada equipo de medida de presión plantar obtiene una presión distinta en función del tamaño de los sensores utilizados. Cuanto más pequeño es el sensor, mayor será la presión aparente registrada en la misma región del mismo pie. El resultado de la presión plantar obtenida con un sistema de medida no es comparable con las presiones obtenidas con un sistema distinto. De ahí el resultado tan dispar en cuanto a la PMP considerada como umbral de riesgo que aparece en los artículos publicados. Este umbral de presión no es universal, si no que va a depender, por tanto, del sistema utilizado para su obtención[3,16]. Es necesario obtener los rangos de presión normal para cada equipo de medición. Así, se propone un umbral de 700kpa para predecir el riesgo de úlcera usando la plataforma EMED SF con un tamaño de sensor de 0,5cm2[26]. La estimación del umbral de presión en 700kpa muestra una sensibilidad del 70% y una especificidad del 65%[26]. Waldecker et al, ofrece una clasificación pedográfica para identificar pacientes de alto riesgo utilizando la plataforma EMED SF. Considera que el umbral de presión responsable de úlcera se encuentra en un rango de entre 300 y 1100kpa, en función de las características propias de cada paciente. Encuentra que la PMP en pies diabéticos sin antecedente de úlcera fue de 627+/-244kpa y para pacientes diabéticos con antecedente de úlcera de 831+/-247kpa[26]. Owings et al realiza un estudio de la presión plantar utilizando tres dispositivos: EMED SF (pie descalzo), PEDAR-X system (dispositivo dentro del calzado) y PLIANCE (dispositivo dentro del calzado), observando que los pacientes diabéticos que se ulceran presentan presiones distintas en función del equipo

utilizado, lo que demuestra que la presión umbral varía en función del sistema que se ha usado para la medición de las presiones plantares[27]. Barn et al, utiliza la plataforma de presión EMED-X (Novel GMBH, Munich, Germany) que consta de 4 sensores por cm2. Las presiones se analizaron con el software Novel multimask (versión 13.3.65) en cinco regiones distintas del pie: el talón, el mediopié, el antepié (cabezas metatarsianas), dedos menores y hallux. Comprueba que las presiones en antepié son mayores que en otras localizaciones (526-1112kPa) y las presiones menores se localizan en la zona del mediopié (94-214kPa)(17). Huchegowda et al, analiza la presión plantar estática y dinámica mediante sensores de presión y comprueban que el calzado específico para diabéticos es capaz de reducir la PMPA. Obtiene un promedio de 51.93 kPa de presión dinámica máxima. El calzado para diabéticos fue capaz de mostrar una reducción del 21% de la presión dinámica máxima, alcanzando así los 30.325 kPa[28]. Ulbrecht et al, utilizan la plataforma Novel EMED D con una resolución de 4 sensores por cm2 para la medición de las presiones plantares. Comparan la reducción de PMPA mediante el uso de ortesis plantares estándar y las realizadas basadas en la forma y la presión. La PMPA fue en promedio 1.131, 1.042 y 984 kPa en pies que desarrollaron úlceras, lesiones no ulcerativas y no lesión, respectivamente (P=0.04). Los hallazgos del presente estudio indican que las ortesis específicas del paciente fabricadas sobre la base de la forma del pie y la presión plantar descalza son superiores a las ortesis fabricadas solo sobre la base de la forma del pie y la percepción clínica. Específicamente, la razón de riesgo fue 3.4 (IC 95% 1.3–8.7) para la aparición de una úlcera en el calzado estándar en comparación con el realizado en función de forma y presión, durante la duración del estudio. Esta observación amplía el hallazgo de que tales ortesis son superiores en la descarga del antepié[29].

Utilizando el sistema Biofoot/IBV, se considera que un umbral seguro para prevenir la aparición de úlceras plantares en la muestra de este estudio de pacientes con PNPD es de 900kpa, aunque es necesario realizar una exploración exhaustiva de cada paciente, centrándonos en sus necesidades concretas a la hora de prescribir un calzado y unas ortesis plantares.

LIMITACIONES DEL ESTUDIO

La limitación que se puede encontrar en este estudio es el utilizar la presión plantar máxima en antepié, es decir, valores absolutos. Estos valores obtenidos no se pueden comparar con valores conseguidos en otros estudios que hayan utilizado sistemas de medida de presión distintos al Biofoot/IBV.

CONCLUSIÓN

Se confirma que en pacientes con PNPD con riesgo de úlcera plantar 1 y 2, sin afectación isquémica, de la clasificación de riesgo de desarrollo de úlcera plantar de la IWGDF, la PMPA elevada se asocia a factores de riesgo de úlcera plantar, concretamente la presencia de dedos en garra y la hiperqueratosis plantar.

La PMPA no se relaciona de forma significativa en este estudio con el tiempo de evolución de la DM y el IMC.

Las ortesis plantares de descarga se han mostrado de utilidad en la reducción de la PMPA por debajo del umbral considerado de riesgo de desarrollo de úlcera plantar.

El sistema de plantillas instrumentadas Biofoot/IBV resulta de utilidad en la cuantificación y control de la reducción de la PMPA de personas con el perfil de la muestra del estudio sin/con la utilización de ortesis plantares de descarga y calzado bien adaptado.

En las personas con el perfil de la muestra de este estudio, incluidas en un programa de prevención de ulceración por PNPD como el utilizado, y a quienes se ha cuantificado y controlado la PMPA mediante el sistema de plantillas instrumentadas Biofoot/IBV, la presencia de una PMPA por debajo de 900kpa se puede considerar de menor de riesgo de desarrollo de úlcera neuropática plantar.

Bibliografía

1. **Pomares FJ et al.** Estrategia de Diabetes de la Comunitat Valenciana 2017-2021. Generalitat Valenciana. Conselleria de Sanitat Universal i Salut Pública. 2017.

2. **Bus SA, Armstrong DG, Gooday C, Jarl G, Caravaggi CF, Viswanathan V, Lazzarini PA.** Guidelines on offloading foot ulcers in persons with diabetes (IWGDF). Diabetes Metab Res Rev.2020; 36(S1):e3274

3. **Chatwin KE, Abbott CA, Boulton AJM, Bowling FL, Reeves ND.** The role of foot pressure measurement in the prediction and prevention of diabetic foot ulceration-A comprehensive review. Diabetes Metab Res Rev. 2020; 36:e3258.

4. **Howard IM.** The prevention of foot ulceration in diabetic patients. Phys Med Rehabil Clin N Am. 2009; 20:595-609.

5. **Mueller MJ, Zou DQ, Lott DJ.** "Pressure gradient" as an indicator of plantar skin injury. Diabetes Care. 2005; 28:2908-12.

6. **Schaper NC, Van Netter J, Apelqvist J, Bus SA, Hinchliffe RJ, Lipsky BA.** Practical guidelines on the prevention and Management of diabetic foot disease (IWGDF). Diabetes Metab Res Rev. 2020; 36(S1):e3266.

7. Pham H, Armstrong DG, Harvey C, Harkless LB, Giurini JM, Veves A. Screening techniques to identify people at high risk for diabetic foot ulceration: a prospective multicenter trial. Diabetes Care. 2000; 23:606-11.

8. Dros J, Wewerinke A, Bindels PJ, van Weert HC. Accuracy of monofilament testing to diagnose peripheral neuropathy: a systematic review. Ann Fam Med. 2009; 7:555-8.

9. Vicente I, Lahoz C, Taboada M, Laguna F, García-Iglesias F, Mostaza-Prieto JM. Índice tobillo-brazo en pacientes con diabetes mellitus: prevalencia y factores de riesgo. Rev Clin Esp. 2006; 206:225-9.

10. Greene WB, Heckman JD. Evaluación clínica del movimiento articular. 1ª Ed. Barcelona: Edika Med;1997.

11. Oh SJ. Normal values for common nerve conduction test. En: Oh SJ, editor. Clinical Electromyography. Nerve conduction studies. 3ª Ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2003. p. 86-106.

12. Martos Medina D. Aspectos radiológicos en pie diabético. El Peu. 2003; 23:104-10.

13. Abri H, Aalaa M, Sanjari M, Amini MR, Mohajeri-Tehrani MR, Larijani B. Plantar pressure distribution in diverse stages of diabetic neuropathy. J Diabetes Metab Disord. 2019; 18(1):33-39.

14. Cavanagh PR, Sims DS Jr, Sanders LJ. Body mass is a poor predictor of peak plantar pressure in diabetic men. Diabetes Care. 1991; 14:750-5.

15. Van Netter J, Bus SA, Apelqvist J, Lipsky BA, Hinchliffe RJ, Game F, et al. Definitions and criteria for diabetic foot disease. Diabetes Metab Res Rev. 2020; 36(S1):e3268

16. Lazzarini PA, Crews RT, Van Netten JJ, et al. Measuring plantar tissue stress in people with diabetic peripheral neuropathy: a critical concept in diabetic foot management. J Diabetes Sci Technol. 2019; 0(0):869-80.

17. Barn R, Waaijman R, Nollet F, Woodburn J, Bus SA. Predictors of Barefoot Plantar Pressure during Walking in Patients with Diabetes, Peripheral Neuropathy and a History of Ulceration. PLoS ONE. 2015; 10(2): e0117443.

18. Guldemond NA, Leffers P, Walenkamp GHIM, Schaper NC, Sanders AP, Nieman FHM, et al. Prediction of peak pressure from clinical and radiological measurements in patients with diabetes. BMC Endocr Disord. 2008; 8:16.

19. Lázaro-Martínez JL, Aragón-Sánchez FJ, Beneit-Montesinos JV, González-Jurado MA, García-Morales E, Martínez-Hernández D. Foot biomechanics in patients with diabetes mellitus: doubts regarding the relationship between neuropathy, foot motion, and deformities. J Am Podiatr Med Assoc. 2011; 101:208-14.

20. Rizzo L, Tedeschi A, Fallani E, Coppelli A, Vallini V, Iacopi E, Piaggesi A. Custom-made orthesis and shoes in a structured follow-up program reduces the incidence of neuropathic ulcers in high-risk diabetic foot patients. The International journal of lower extremity wounds. 2012; 11(1): 59-64.

21. Bus SA, Lavery L, Monteiro-Soares M, Rasmussen A, Raspovic A, Sacco I, van Netten J. Guidelines on the prevention of foot ulcers in persons with diabetes. Diabetes Metab Res Rev. 2020; 36(S1):e3269.

22. Van Netten JJ, Lazzarini PA, Armstrong DG, Bus SA, Fitridge R, Harding K, et al. Diabetic Foot Australia guideline on footwear for people with diabetes. J Foot Ankle Res. 2018; 15:11-2.

23. Bus SA, van Deursen RW, Armstrong DG, Lewis JE, Caravaggi CF, Cavanagh PR. Footwear and offloading interventions to prevent and heal foot ulcers and reduce plantar pressure in patients with diabetes: a systematic review. Diabetes Metab Res Rev. 2015; 32:99-118.

24. Guldemond NA, Leffers P, Schaper NC, et al. The effects of insole configuration on forefoot plantar pressure and walking convenience in diabetic patients with neuropathic feet. Clin Biomech. 2007; 22:81-87.

25. Maciejewski ML, Reiber GE, Smith DG, Wallace C, Hayes S, Boyko EJ. Effectiveness of diabetic therapeutic foot- wear in preventing reulceration. Review. Diabetes care. 2004; 27:1774-82.

26. Waldecker U. Pedographic classification and ulcer detection in the diabetic foot. Foot Ankle Surg. 2012; 18:42-9.

27. Owings TM, Apelqvist J, Stenström A, Becker M, Bus SA, Kalpen A, et al. Plantar pressures in diabetic patients with foot ulcers which have remained healed. Diabet Med. 2009; 26:1141-6.

28. Huchegowda R, Shruti A, Amarendra S, Shraddha T, Huchegowda C. Integrative studies to design and validate wearable footwear among neuropathic patients. Diabetes Metab Syndr. 2019; 13(3):2075-9.

29. Ulbrecht JS, Hurley T, Mauger DT, Cavanagh PR. Prevention of recurrent foot ulcers with plantar pressure-based inshoe orthoses: the CareFUL prevention multicenter randomized controlled trial. Diabetes Care 2014; 37(7):1982-9.

Luxación tibio-peronéa proximal. A propósito de un caso y revisión de la literatura.

DOI: http//dx.doi.ORG/10.37315/SOTOCAV20222915776

ARBELOA GUTIERREZ L [1], ARENAS MIQUELEZ A[2], PENA O[1], MUÑOA L[1].

[1] HOSPITAL GARCÍA-ORCOYEN, ESTELLA, NAVARRA

[2] HOSPITAL QUIRÓN, TORREJÓN, MADRID

Resumen

La luxación de la articulación tibio-peronea proximal es una entidad muy rara y que frecuentemente pasa desapercibida en las valoraciones iniciales. Tras su diagnóstico agudo, la reducción es obligatoria y el tratamiento percutáneo es posible, con un buen pronóstico. En los casos de inestabilidad o luxación crónica el tratamiento óptimo es desconocido, aunque, reconstrucciones anatómicas más complejas que restablezcan la cinemática de la articulación, parecen ser necesarias. Presentamos un caso de tratamiento percutáneo para estabilización de luxación tibio-peronea proximal aguda con excelentes resultados clínicos y funcionales.

Palabras clave: Articulación tibioperonea, Luxación, Rodilla

Summary

Proximal tibio-fibular joint dislocation is an unusual injury which is frequently overlooked on first assessment. When diagnosed in the acute phase, immediate reduction is necessary and percutaneous stabilization is possible, with satisfactory prognosis. In chronic instability or dislocation, the optimal treatment is unknown. Anatomic reconstruction with the aim of restoring joint cinematics seems to be nevertheless necessary. We present a case of percutaneous treatment for stabilization of acute proximal tibio-fibular joint dislocation with excellent clinical and functional outcome.

Keywords: Tibiofibular joint, Dislocation, Knee

Correspondencia:

Lucas Arbeloa-Gutierrez

lukasarbeloa@gmail.com

Fecha de recepción: 9 abril de 2022

Fecha de aceptación: 15 de septiembre de 2022

INTRODUCCIÓN

La luxación de la articulación tibio-peronea proximal (ATPP) es una lesión rara y habitualmente infradiagnosticada, ya que hasta en un 50% de los casos pasa desapercibida. La ATPP es una articulación sinovial congruente entre la cabeza del peroné y la meseta tibial postero-externa, y está estabilizada por los complejos ligamentarios anterior y posterior. El complejo posterior es menos resistente que el anterior[1] lo que puede explicar que hasta el 85% de los casos de luxación sean anterolaterales. Ogden en 1974[2] creó una clasificación con cuatro tipos de luxaciones posibles según la posición del peroné proximal.

La lesión se produce frecuentemente por un mecanismo de torsión externa de rodilla sobre una rodilla flexionada y el pie en flexión plantar e invertido, aunque también se puede producir por un traumatismo directo. Es importante descartar lesiones en el tobillo, ya que puede coexistir una lesión de la membrana interósea y de la sindesmosis[3]. Tras su diagnóstico, la reducción es obligatoria, abierta o cerrada y se deben tratar las lesiones asociadas. Los casos de luxación crónica o inestabilidad residual pueden generar secuelas, su tratamiento es más complejo y su pronóstico incierto.

El objetivo del artículo es presentar un caso de estabilización percutánea de la ATPP tras luxación aguda, así como ilustrar los pasos hacia su diagnóstico, opciones de tratamiento y secuelas a través de una revisión bibliográfica.

CASO CLÍNICO

Varón de 30 años que acude al servicio de Urgencias por dolor e impotencia funcional de la rodilla izquierda tras un traumatismo jugando a fútbol federado. El traumatismo se produjo de forma indirecta tras un mecanismo de rotación externa de la pierna con el pie fijo en flexión dorsal e inversión. A la exploración física se apreció deformidad lateral y proximal en la tibia con dolor e imposibilidad para la flexión activa de la rodilla. No presentó dolor ni inflamación a nivel del tobillo con movilidad activa y pasiva completa. Se realizó un estudio de radiografía simple donde se apreció una luxación anterolateral de la cabeza de peroné (Figura 1.A) que se confirmó mediante estudio de TC (Figura 1.B).

Figura 1: A. Radiografía AP y lateral de rodilla izquierda donde se aprecia una luxación anterosuperior de la articulación tibio-peronea proximal y una incongruencia en las superficies articulares de tibia (línea de puntos) y peroné (línea continua. B. Imágenes de TC con reconstrucción 3D (arriba) y cortes axiales (abajo) comparativa de ambas rodillas. Podemos apreciar la localización normal de la cabeza del peroné en la rodilla derecha (estrella) y la luxación anterior en la rodilla izquierda (flecha).

Tras un intento fallido de reducción en la sala de Urgencias el paciente fue trasladado a quirófano con el objetivo de realizar una reducción cerrada bajo anestesia general. La reducción se consiguió mediante una maniobra de flexión de rodilla de 100º, flexión dorsal del tobillo y rotación externa haciendo presión con la palma de la mano sobre la cabeza del peroné (Figura 2).

Figura 2: Maniobra de reducción de la luxación de la articulación tibio-peronea proximal de rodilla izquierda en luxación antero-superior empleada en nuestro paciente: Flexión de rodilla de 100º, flexión dorsal del tobillo y rotación externa del pie, haciendo presión con la palma de la mano sobre la cabeza del peroné.

Posteriormente, mediante abordaje mini-open sobre la cabeza del peroné se realizó osteosíntesis tibio-peronea mediante un tornillo de cortical y 3 corticales (Figura 3). Se inmovilizó la rodilla con una férula posterior de yeso durante 3 semanas y tras 5 semanas de descarga se retiró el tornillo tibio-peroneo mediante anestesia local.

Figura 3: Radiografías AP y lateral de rodilla izquierda tras la reducción cerrada y fijación percutánea tibio-peronea con un tornillo de cortical tricortical (flechas).

El paciente recuperó la movilidad completa dos semanas después de la retirada de la inmovilización y la carga sin apoyos a las 7 semanas, dos semanas después de la retirada de la osteosíntesis. El paciente volvió a la práctica deportiva a las 12 semanas de la lesión sin restricciones, tras la realización de una Resonancia Magnética de control en su mutua deportiva. A los 6 meses, el paciente se encontraba asintomático realizando su práctica deportiva al nivel previo a la lesión y con una puntuación de 100 en la escala KSS (Knee Society Score).

DISCUSIÓN

La incidencia de luxaciones de la ATPP es desconocida y seguramente infravalorada debido al gran número de luxaciones que pasan desapercibidas. Pocas series de casos han sido publicadas en la literatura y es por ello que el manejo ideal de esta patología no está bien definido. Sí que está claro que existen dos entidades diferenciadas en cuanto al momento del diagnóstico, lo que hará la diferencia de tratamiento entre los casos de diagnóstico agudo y aquellos casos de luxaciones crónicas que han sido infradiagnosticadas o no tratadas y aquellos casos de inestabilidad crónica de la ATPP secundaria a luxación o por otras causas.

La ATPP es una articulación sinovial estabilizada por dos complejos capsuloligamentarios anterior más gruesos y potentes y posterior más finos y débiles[1]. Esto explicaría la mayor incidencia de luxaciones tipo II o anterolaterales que tipo III y IV[2]. Existe una variante de la normalidad de la ATPP con orientación de la superficie articular oblicua más de 20º que podría predisponer para la luxación articular, ya que está asociada a una menor movilidad rotatoria siendo más vulnerable a fuerzas torsionales[4] y está presente en 70% de los casos de luxación de la ATPP[2]. Otros estabilizadores de la articulación son el ligamento colateral lateral (LCL), el tendón del bíceps femoral y del poplíteo, el ligamento arcuato y los ligamentos fabelofibular y popliteofibular. Estas estructuras estabilizan la cabeza del peroné en extensión de rodilla y es por eso que la mayoría de luxaciones se producen en flexión de rodilla cuando se encuentran relajadas[3].

Para el diagnóstico de esta lesión es fundamental una buena anamnesis ya que la lesión se produce en una situación de flexión de rodilla y dorsal del pie en inversión y es frecuente que el paciente cuente una sensación de luxación con chasquido. En la exploración clínica observaremos una deformidad en cara lateral habitualmente por prominencia de la cabeza del peroné con dolor y dificultada para flexión de rodilla, habitualmente sin derrame articular. Es necesario explorar la rodilla y sobretodo el tobillo para descartar lesiones asociadas. La luxación de la ATPP es un marcador de severidad en traumatismos de alta energía y está presente entre un 1-2% de fracturas de meseta y diáfisis de tibia[5]. En casos crónicos una sensación de fallo y dolor en cara lateral de rodilla es frecuente. Para el diagnóstico por imagen puede ser necesario únicamente radiografías simples, donde apreciaremos incongruencia entre las carillas articulares de la cabeza del peroné y la tibia posterolateral y desplazamiento del peroné proximal (Figura 1.B). Según Hey et al[6] las radiografías ideales son una AP en carga y una lateral en >20º de flexión. Si existen dudas, radiografías contralaterales pueden ser de ayuda para comparar ambas rodillas[7] o incluso un TC puede ser necesario. Nosotros, con la sospecha inicial, realizamos radiografías comparativas y para confirmar y filiar mejor la luxación realizamos un TC. La necesidad de una RM es excepcional, y sería necesaria para descartar lesiones asociadas pero no en el momento agudo.

El tratamiento en luxaciones agudas está más o menos estandarizados. La reducción es obligatoria. Habitualmente es posible realizar la reducción de forma cerrada bajo anestesia local o general, pero en ocasiones es necesario realizar una reducción abierta debido a obstáculo no salvables de manera cerrada por excesiva tensión del LCL y el tendón del bíceps femoral o por una prominencia ósea del aspecto superolateral de la tibia[7]. La maniobra para la reducción más empleada es una flexión de rodilla >100º, flexión dorsal y en rotación externa del tobillo ejerciendo presión manual sobre la cabeza del peroné, aunque otras maniobras han sido propuestas. En nuestro caso, realizamos un primer intento de reducción suave en la sala de Urgencias. Como no fue efectivo decidimos intentarlo bajo anestesia general, estando preparados para una reducción abierta. Mediante la maniobra descrita (Figura 2) conseguimos la reducción cerrada y realizamos una estabilización mediante un tornillo tricortical peroneotibial, similar a la técnica empleada en lesiones de la sindesmosis tibioperonea. El objetivo de esta síntesis temporal es la estabilización para la cicatrización de los complejos capsulo-ligamentarios tibio-peroneos proximales.

El manejo posterior más extendido es la inmovilización mediante yeso u ortesis durante 2-3 semanas, descarga de la extremidad 3-6 semanas y posteriormente carga progresiva con muletas. La fijación temporal suele ser retirada entre las 4-6 semanas previamente al inicio de la carga para evitar la rotura del material.

En casos de luxaciones crónicas el tratamiento mediante reducción cerrada y estabilización parece no ser efectivo por lo que otras técnicas son necesarias. La exéresis de la cabeza del peroné y la artrodesis tibioperonea proximal ya no se emplean debido a los malos resultados por problemas de inestabilidad a nivel de la rodilla[8] y de dolor a nivel del tobillo[2] respectivamente. Sin embargo, modificaciones de la técnica clásica de artrodesis han reportado buenos resultados. La primera[9] al realizar una osteotomía diafisaria de peroné descargando la ATPP y preservando la movilidad rotatoria del peroné distal durante el movimiento del tobillo y la segunda[10] empleando una fijación flexible proximal.

Más recientemente se han propuesto técnicas reconstructivas de los ligamentos. Las técnicas no-anatómicas mediante bandas de tendón de bíceps femoral o de la cintilla iliotibial se han demostrado inadecuadas debido a la alteración de la cinemática de la rodilla y la constricción articular. Las técnicas más empleadas en la actualidad en estos casos de inestabilidad o luxaciones crónicas son las reconstrucciones anatómicas. Múltiples técnicas han sido descritas todas con el objetivo de reconstruir las inserciones anteriores y posteriores de los ligamentos tibio-peroneos para restablecer la estabilidad tibio-peronea y aliviar el dolor y posibles síntomas del CPE.

La luxación de la ATPP es una patología muy infrecuente, pero que hay que valorar para evitar que pase desapercibida. Una buena anamnesis y exploración, apoyada en pruebas de imagen complementarias, es fundamental y su tratamiento agudo es habitualmente exitoso. Los casos no diagnosticados pueden generar secuelas y el tratamiento en los casos crónicos requiere técnicas más complejas y con peor pronóstico.

Bibliografía

1. **Marchetti MD, Moatshe G, Phelps BM, Dahl KD, Ferrari MB, Chahla J et al.** The proximal tibiofibular joint. Am J Sports Med 2017; 45(8): 1888-92

2. **Ogden JA.** Dislocation of the proximal fibula. Radiology 1972; 105(3):547-49

3. **Van Seymortier P, Ryckaert A, Verdonk P, Almqvist KF, Verdonk R.** Traumatic proximal tibiofibular dislocation. Am J Sports Med 2008; 36(4):7938.

4. **Espregueira-Mendes JD, Da Silva MV.** Anatomy of the proximal tibiofibular joint. Knee Surg Sports Traumatol Arthroscop 2006; 14(3);241-9.

5. **Herzog GA, Serrano-Riera R, Sagi C.** Traumatic proximal tibiofibular dislocation: a marker of severely traumatized extremities. J Orthop Trauma 2015; 29(10):456-9.

6. **Hey HW, Ng LW, Ng YH, Sng WZ, Manohara R, Thambiah JS.** Radiographical definition of the proximal tibiofibular joint-A cross-sectional study of 2984 knees and literature review. Injury 2016; 47(6):1276-81.

7. **Cunningham NJ, Farebrother N, Miles J.** Review article: isolated proximal tibiofibular joint. Emerg Med Australas 2019; 31(2):156-62.

8. **Draganich LF, Nicholas RW, Shuster JK, Sathy MR, Chang AF, Simon MA.** The effects of resection of the proximal part of the fibula on stability of the knee and on gait. J Bone Joint Surg Am 1991; 73(4): 575-83.

9. **Delos D, Schneidkraut J, Rodeo S.** Successful fusion of the proximal tibiofibular joint with osteogenic protein-1 (OP-1) augmentation. HSS J 2013; 9(1):90-5.

10. **Moscon AC, Martimbianco ALC, Junior AD, Gracitelli GC.** Proximal tibiofibular joint dislocation treated using flexible and permanent syndesmosis fixation. BMJ Case Rep 2018; 30.

Realidad mixta en Hololens 2 como sistema de asistencia intraoperatoria en cirugía de escoliosis idiopática del adolescente: un caso clínico.

DOI: http//dx.doi.ORG/10.37315/SOTOCAV20222915780

FERRÀS TARRAGÓ J1, SÁENZ GAMBOA J2, DOMÉNECH FERNÀNDEZ J1.

1 HOSPITAL ARNAU DE VILANOVA, VALENCIA

2 CENTRO DE INVESTIGACIÓN PRÍNCIPE FELIPE, VALENCIA

Resumen

La realidad virtual ha sido una de las principales revoluciones tecnológicas en traumatología en la última década. Ésta nos permite realizar una asistencia intraoperatoria de forma sencilla, sin uso de anclajes físicos y con un proceso de preparación de la imagen rápida y accesible. Presentamos el uso de esta tecnología en la asistencia quirúrgica para la corrección de la deformidad en una escoliosis idiopática del adolescente. Material y métodos: mediante código C++ y la plataforma Unity se generó una herramienta de planificación virtual y se realizó el diseño del posicionamiento y tamaño óptimo de los implantes en el ápex de la deformidad. Posteriormente se fijó en el paciente real y se empleó la imagen holográfica para la asistencia quirúrgica. Resultados: el posicionamiento y el tamaño de los implantes fue idéntico al planificado mediante esta tecnología. El tiempo de planificación fue bajo y la satisfacción del cirujano alta en cuanto a la practicidad de su uso y el resultado obtenido. Conclusiones: la realidad virtual es una tecnología sencilla que permite mejorar la asistencia intraoperatoria en cirugía de raquis, siendo éste uno de los primeros casos descritos para su utilización intraoperatoria.

Palabras clave: Hololens 2, escoliosis idiopática del adolescente, realidad mixta.

Summary

Virtual reality has been one of the main technological revolutions in trauma in the last decade. This allows us to perform intraoperative assistance in a simple way, without the use of physical anchors and with a quick and accessible image preparation process. We present the use of this technology in surgical assistance for the correction of the deformity in adolescent idiopathic scoliosis. Material and methods: using C++ code and the Unity platform, a virtual planning tool was generated and the optimal positioning and size of the implants were designed at the apex of the deformity. Subsequently, the image was fixed in the ptaient and the holographic image was used for surgical assistance. Results: the positioning and size of the implants were identical to those planned using this technology. The planning time was low and the surgeon's satisfaction was high regarding the practicality of its use and the result obtained. Conclusions: virtual reality is a simple technology that allows improving intraoperative assistance in spinal surgery, this being one of the first cases described for its intraoperative use.

Keywords: Hololens 2, adolescent idiopathic scoliosis, mixed reality.

Correspondencia:

Joan Ferràs Tarragó

Cotferras@gmail.com

Fecha de recepción: 27 de julio 2022

Fecha de aceptación: 20 de septiembre de 2022

INTRODUCCIÓN

La navegación intraoperatoria es una de las tecnologías más novedosas de los últimos años en cirugía ortopédica y traumatología[1]. Mediante la navegación, podemos obtener información sobre el posicionamiento de las estructuras óseas y de los implantes, mejorando así el posicionamiento de éstos[2]. La escoliosis es una patología en la que la orientación vertebral se modifica respecto a los valores normales en los tres planos del espacio. Cuando la cirugía es el tratamiento indicado, es necesario introducir tornillos a través de los pedículos vertebrales, los cuales se encuentran en una posición anómala respecto a la normalidad. Por ello, se han desarrollado múltiples sistemas de asistencia intraoperatoria y de robótica para mejorar la seguridad en la implantación de tornillos pediculares en cirugía de escoliosis[3].

La principal limitación de los sistemas de navegación actuales en cirugía de escoliosis es el coste del equipamiento y la necesidad de fijadores o trackers durante la cirugía. Esto es debido a que los sistemas de navegación actuales se basan fundamentalmente en la triangulación de señales de luz infrarroja, que actúan como punto de confluencia entre la información del navegador y la morfología del paciente[4]. Tras la aparición de los sistemas de realidad mixta, se han descrito múltiples aplicaciones para los mismos, ya sea para formación o asistencia intraoperatoria[2,5]. La principal ventaja de estos sistemas es que permiten fijar un objeto 3D virtual en el espacio físico sin la necesidad de trackers, empleando referencias espaciales. De este modo, los sistemas de realidad mixta permiten ver la anatomía de un paciente en 3D obtenida a partir de una tomografía o de una resonancia, incluyendo las referencias del posicionamiento óptimo de los implantes, permitiendo al cirujano replicar de una forma más sencilla la planificación preoperatoria.

Presentamos la aplicación de un sistema de aplicación mixta aplicado en la asistencia intraoperatoria para la fijación vertebral de un paciente con escoliosis idiopática del adolescente.

CASO CLÍNICO

Generación del software

El software (metaCOT, Surgival ®) fue diseñado por los autores del trabajo basándose en lenguaje C++ de la plataforma Unity y un entorno MRTK (Mixed Reality Toolkit) de Microsoft (Redmond, Estados Unidos)[6]. Para la obtención del biomodelo 3D, se segmentó una RMN mediante el protocolo de segmentación automática de RMN y se planificó el posicionamiento óptimo de los implantes mediante MeshMixer (Autodesk, California, Estados Unidos) (Fig. 1).

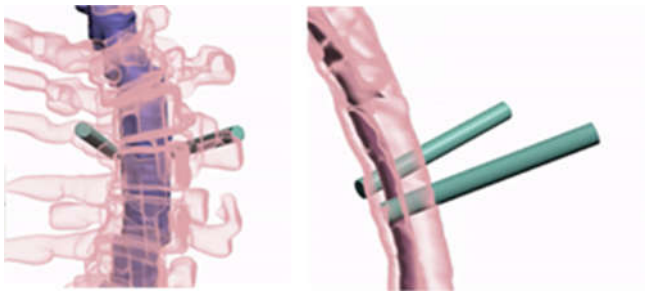


Figura 1: Imagen de la planificación preoperatoria mediante MeshMixer®.

Tras la obtención del biomodelo y la planificación del posicionamiento óptimo de los implantes, se exportó cada uno de los elementos de forma individual al entorno Unity para su escalado a tamaño real 1:1 con el medio (Fig. 2). Finalmente se compiló la aplicación y se instaló en las gafas de realidad mixta Microsoft Hololens 2 mediante Visual Studio 2019 a partir del archivo sln.

Figura 2: Imagen virtual (holográfica) del modelo a escala 1:1 en la planificación preoperatoria. En rojo, des distingue el saco dural, obtenido de forma automática mediante la generación de redes neuronales de segmentación automática.

Valoración intraoperatoria

Mediante el uso de anclajes espaciales se posicionó el biomodelo y la planificación preoperatoria sobre el paciente real. El cirujano principal dispuso de las gafas y mediante las mismas, posicionó los tornillos pediculares del ápex de la deformidad, empleando las referencias virtuales del sistema (Fig. 3).

Figura 3: Imagen intraoperatoria de la superposición de la imagen holográfica y la planificación del posicionamiento y la orientación de los tornillos pediculares.

El tiempo de planificación quirúrgica del sistema fue de 5 minutos y la satisfacción del cirujano con el sistema durante la planificación fue alta. El posicionamiento de los tornillos en el paciente fue correcta, estando en todo su trayecto por el interior de los tornillos pediculares, y coincidiendo con el eje marcado por el sistema de realidad virtual.

La satisfacción del cirujano con el proceso de asistencia fue alta y valorada como positivamente tanto en su función de planificación preoperatoria como de asistencia. El sistema no modificó el flujo normal de trabajo del quirófano, lo que facilitó su implementación sin cambios en la logística ni la dinámica habitual del quirófano.

DISCUSIÓN

Presentamos el primer caso de asistencia intraoperatoria basada en un sistema de realidad mixta fabricado en un centro sanitario. En este caso, se ha empleado para facilitar la colocación de tornillos pediculares en el ápex de la deformidad, donde la deformidad tridimensional hace la colocación de los tornillos más complicada. Además, mediante el sistema propuesto, pudimos evaluar el calibre óptimo de los tornillos pediculares, pudiendo visualizar la trayectoria y la distancia a la médula y a la raíz tras la implantación del tornillo pedicular.

La planificación 3D es una de las innovaciones más significativas en cirugía ortopédica en la última década7,8. Las publicaciones en relación a la impresión 3D han aumentado exponencialmente los últimos años. Una de las ventajas de la realidad mixta respecto a la impresión 3D es que permite la generación de imágenes de forma más rápida, más sencilla y más económica. Además, permite compartir información entre cirujanos tanto a nivel de estructuras 3D como de video en tiempo real, lo que hace que sea un campo de futuro cada vez más sencillo y más económico.

Una de las principales limitaciones de la realidad mixta es la dificultad para evaluar el efecto que tiene su uso sobre la cirugía. Las escalas de valoración de pacientes son el objetivo último de la cirugía ortopédica, sin embargo, su valor está muy influenciado por valores no controlables en estudios como es el tipo de paciente, sus expectativas, el dolor… Es por ello que las nuevas tecnologías, como la navegación, siguen teniendo dificultades para encontrar diferencias a nivel clínico, aunque a nivel radiográfico hayan demostrado mejorar la técnica quirúrgica[9].

En el caso que presentamos, la sensación subjetiva del cirujano que empleó el sistema fue satisfactoria, y la colocación de los tornillos pediculares fue idéntica en la planificación y en el paciente real. Aunque se trate de un único caso, este trabajo muestra una de las principales aplicaciones de esta tecnología para la asistencia intraoperatoria en casos futuros, siendo un primer paso que abre un mundo de opciones a la realidad mixta.

Por último, cabe resaltar que son necesarios estudios que definan exactamente el error que podemos encontrar a la hora de emplear esta tecnología para la asistencia intraoperatoria y que nunca será cero. Para ello, serán necesarios estudios con tamaños muestrales altos y sistemas de valoración tridimensional de los resultados obtenidos respecto a los esperados usando y sin usar el sistema de realidad mixta.

Bibliografía

1. Wood DS, Eckel TM, Kitziger KJ, Peters PC, Gladnick BP. Accelerometer-based navigation improves early patient-reported outcomes after gap-balanced total knee arthroplasty. Journal of Orthopaedics 2021; 23:37-40.

2. Wu X, Liu R, Yu J, et al. Mixed Reality Technology–Assisted Orthopedics Surgery Navigation. Surgical innovation 2018; 25:304-305.

3. McAfee PC, Lieberman I, Theodore N. Innovations in Robotics and Navigation. International journal of spine surgery 2021; 15:S7-S9.

4. Ewurum CH, Guo Y, Pagnha S, Feng Z, Luo X. Surgical Navigation in Orthopedics: Workflow and System Review. In: Advances in experimental medicine and biology. Singapore: Springer Singapore, 2018; 47-63.

5. Verhey JT, Haglin JM, Verhey EM, Hartigan DE. Virtual, augmented, and mixed reality applications in orthopedic surgery. The international journal of medical robotics + computer assisted surgery 2020; 16:e2067-n/a.

6. Maniam P, Schnell P, Dan L, et al. Exploration of temporal bone anatomy using mixed reality (HoloLens): development of a mixed reality anatomy teaching resource prototype. Journal of visual communication in medicine 2020; 43:17-26.

7. Shah P, Chong BS. 3D imaging, 3D printing and 3D virtual planning in endodontics. Clin Oral Invest 2018; 22:641-654.

8. Tack P, Victor J, Gemmel P, Annemans L. 3D-printing techniques in a medical setting: a systematic literature review. Biomedical engineering online 2016; 15:115.

9. Gargallo-Albiol J, Barootchi S, Salomó-Coll O, Wang H. Advantages and disadvantages of implant navigation surgery. A systematic review. Annals of anatomy 2019; 225:1-10.

Enfisema subcutáneo benigno: un caso raro y revisión de la literatura.

DOI: http//dx.doi.ORG/10.37315/SOTOCAV20222915783

FURIÓ SANCHIS L, ESCRIVÀ LLORET A, PASTOR FERNÁNDEZ E, MIFSUT MIEDES D.

HOSPITAL UNIVERSITARIO FRANCESC DE BORJA DE GANDIA

Resumen

Mujer de 73 años de edad que acude a urgencias remitida por su médico de cabecera por hallazgo de crepitación y aumento de temperatura local en la exploración de miembro superior izquierdo. Presenta una herida en codo izquierdo, en proceso de cicatrización por segunda intención, tras caída hace 4 días. Asocia malestar general, escalofríos e incluso algún pico febril. Los hallazgos de laboratorio revelan marcadores inflamatorios ligeramente elevados. La tomografía computarizada muestra enfisema subcutáneo y algunas burbujas entre planos musculares. Ante la posible situación de emergencia, se decide dejar en ayunas para proceder a intervenir lo antes posible e ingreso en planta con tratamiento antibiótico endovenoso. No obstante, al estar el paciente estable en todo momento y dada la buena evolución durante el ingreso, presentando mejoría clínica y estabilidad analítica, se decide dar de alta a los 3 días..

Palabras clave: Enfisema subcutáneo benigno, fasciitis necrotizante.

Summary

A 73-year-old woman who came to the emergency department referred by her gp doctor due a finding of crepitus and local temperature increase, on the examination of the left upper limb. She has a wound on her left elbow, in the process of healing by secondary intention, after a fall 4 days ago. She associates not feeling good at all, chills and even some fever peak. Laboratory findings reveal slightly elevated inflammatory markers. Computed tomography shows subcutaneous emphysema and some bubbles between muscle planes. Given the possible emergency situation, it decided to put the patient nil by mouth to go to theatre as soon as possible and be admitted to the ward with intravenous antibiotic treatment. However, the patient was stable at all times and with the good evolution during the time she was in the ward, presenting clinical improvement and analytical stability, it was decided to discharge her after 3 days.

Keywords: Benign subcutaneous emphysema, necrotizing fasciitis.

Correspondencia:

Alberto Escrivà Lloret

alberto_7_portu@hotmail.com

Fecha de recepción: 30 de julio 2022

Fecha de aceptación: 27 de septiembre de 2022

INTRODUCCIÓN

El enfisema subcutáneo se define por una acumulación de gas a lo largo de los planos fasciales en el tejido subcutáneo. La combinación de una inflamación aguda con crepitación en el examen físico y una colección de gas subcutáneo en las radiografías apunta a una infección necrosante de tejidos blandos. La fascitis necrosante es una infección rara pero grave y peligrosa, con una morbilidad y mortalidad muy altas. Suele estar asociada con un trauma externo que inocula un germen cutáneo o ambiental en el tejido blando profundo. El retraso en el tratamiento quirúrgico se relaciona con mayor morbimortalidad; por lo tanto, se debe mantener una alta sospecha clínica en pacientes con enfisema subcutáneo y/o crepitación[1]. La infección necrosante de tejidos blandos se caracteriza por un curso rápidamente progresivo con destrucción extensa de tejidos blandos y toxicidad sistémica que requiere un tratamiento médico y quirúrgico inmediato y agresivo.

Sin embargo, no todo el enfisema subcutáneo representa una infección potencialmente mortal. Este artículo presenta un caso de enfisema subcutáneo benigno tratado con estrecha observación y antibioterapia endovenosa. Ésta, es una entidad clínica rara, documentada solo por una pequeña colección de informes de casos. Además, en la literatura se pueden encontrar algunos informes de casos sobre un enfisema subcutáneo benigno después de una lesión cutánea menor[2], como en este caso. El diagnóstico y manejo de estos llamados “enfisema subcutáneo benigno” puede ser un desafío. Mientras que el diagnóstico erróneo de una infección necrosante de tejidos blandos en un enfisema subcutáneo no infeccioso puede conducir a un tratamiento quirúrgico agresivo e innecesario, el error en identificar una infección necrotizante generalmente resulta en la amputación de una extremidad o incluso la muerte.

CASO CLÍNICO

Mujer de 73 años de edad acude al servicio de urgencias hospitalarias remitida desde atención primaria por herida en codo izquierdo con mala evolución. La paciente comenta que 4 días antes presentó una caída en su domicilio, produciéndose contusión en codo y herida por la que consultó dos días más tarde. Dos días después, acude de nuevo por dolor en la zona afecta, fiebre termometrada de 38º en domicilio y sensación distérmica. Ha tomado Paracetamol oral con el que ha cedido la fiebre y no se le ha pautado tratamiento antibiótico.

A la exploración física presenta constantes vitales dentro de la normalidad: Tª 36.4 º (Axilar); FC 87 lat/min (Ritmica); Sat. O2: 99% (basal) TA: 142/77 mmHg. Glasgow 15 puntos, herida en codo izquierdo menor a 1 cm, en proceso de cicatrización por segunda intención y enfisema desde brazo hasta muñeca ipsilaterales. Se solicitan pruebas complementarias:

- Analítica sanguínea: Donde solamente destaca ligera elevación de reactantes de fase aguda con PCR 26.38 mg/L. Leucocitos, procalcitonina y lactato dentro de la normalidad.

- Rx codo (Fig. 1): enfisema masivo.

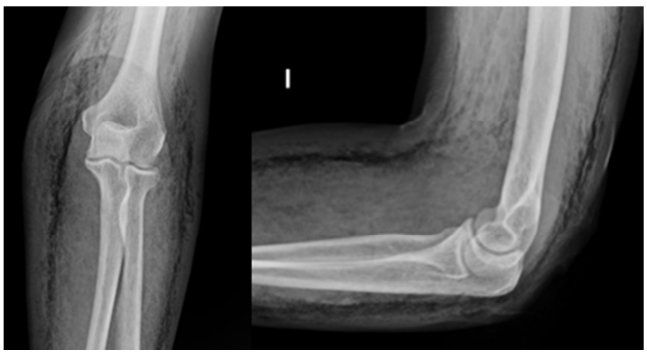


Figura 1. Radiografía AP y lateral de codo izquierdo, donde se aprecia la distribución del enfisema en codo y antebrazo.

- TAC codo (Fig. 2): estructuras óseas dentro de la normalidad. Enfisema subcutáneo y algunas burbujas entre planos musculares.

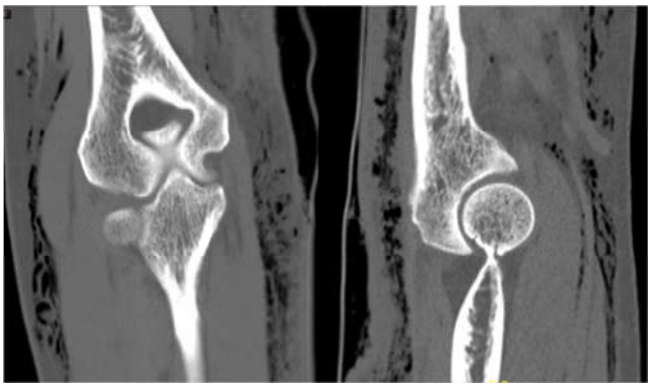


Figura 2. TAC codo izquierdo donde se aprecia el enfisema subcutáneo.

Por la estabilidad que presenta la paciente en todo momento, se decide ingreso en planta de COT con tratamiento antibiótico endovenoso (ajustado junto MIN) y toma de constantes cada 8 horas.

La paciente permaneció ingresada durante 4 días donde se realizó un control clínico y analítico estrechos. Dada la buena evolución que presentó, se decidió suspender antibioterapia para proseguir la evolución de la paciente desde consultas externas.

DISCUSIÓN

El enfisema subcutáneo es la presencia de gas en el tejido subcutáneo. Son varias las causas de enfisema subcutáneo, pero las más importantes y que debemos tener en cuenta por la alta morbimortalidad que conllevan son las de origen infeccioso. Los enfisemas por causa no infecciosa son poco frecuentes y suelen producirse después de un traumatismo. La fisiopatología es puramente mecánica. La mayoría de los autores están de acuerdo en que el enfisema subcutáneo benigno se produce cuando se aspira aire a través de una herida en la piel que actúa como un mecanismo de válvula unidireccional[3]. Como consecuencia del movimiento del miembro afectado, el aire puede entrar a través de la pequeña herida cutánea y extenderse por aquellas capas subcutáneas con menor resistencia[2]. Ese cuadro debe considerarse tras excluirse las causas que puedan poner en peligro la vida del paciente. Lo más importante en estos casos es descartar patologías más peligrosas, como la fascitis necrotizante, que debe tratarse los más precozmente posible porque su tratamiento tardío puede comportar complicaciones muy graves para el paciente.

Los pacientes con fascitis necrosante generalmente parecen enfermos y tienen la tríada de hinchazón, eritema y dolor desproporcionado. El dolor desproporcionadamente intenso es el síntoma más sensible, observado en casi el 100 % de los pacientes con fascitis necrosante[1]. Por el contrario, el paciente actual apenas presentaba dolor. Una herramienta clínica desarrollada para ayudar en el diagnóstico de la fascitis necrosante señaló que los marcadores inflamatorios negativos (recuento de leucocitos, proteína C reactiva) eran predictores negativos para la fascitis necrosante[4]. El paciente actual tenía un recuento normal de leucocitos y un discreto aumento de la proteína C reactiva.

El diagnóstico de fascitis necrotizante se realiza principalmente en base a la sospecha clínica. Es fundamental reconocer que ningún resultado de laboratorio o hallazgo radiológico debe retrasar la intervención quirúrgica si existe una alta sospecha clínica de fascitis necrosante. Sin embargo, no todo enfisema subcutáneo representa una infección potencialmente mortal, como se ha visto en el caso actual. Ozalay et al[5] sugirió que los pacientes que no están sistémicamente enfermos y tienen un dolor mínimo, sin cambios inflamatorios significativos en el sitio de la crepitación y con parámetros hemodinámicos estables pueden ser tratados de forma conservadora. Pero, con la advertencia de que es esencial una estrecha vigilancia clínica para evitar la morbilidad y la mortalidad innecesarias que pueden derivarse de la demora en la intervención en el caso de la fascitis necrosante.

Bibliografía

1. Fowler, J. R., Rerko, M. A., & Grand, A. G. (2013). Benign Subcutaneous Emphysema of the Upper Extremity. Orthopedics, 36(11), e1458–e1460.

2. Christen SM, Gruenert JG, Winsauer S. Benign subcutaneous emphysema: a rare and challenging entity a case report and review of the literature. Case Reports Plast Surg Hand Surg [Internet]. 2021;8(1):153–7.

3. Rabiul Islam SM, Mamman KG, Pande KC. Benign subcutaneous emphysema of the upper limb: A case report. Malays Orthop J [Internet]. 2016;10(3):39–41.

4. Wong CH, Khin LW, Heng KS, et al. The LRINEC (Laboratory Risk Indicator for Necrotizing Fasciitis) score: a tool for distinguishing necrotizing fasciitis from other soft tissue infections. Crit Care Med. 2004; 32(7):1535-41.

5. Ozalay M, Akpinar S, Hersekli MA, et al. Benign noninfectious subcutaneous emphysema of the hand. Arch Orthop Trauma Surg. 2003; 123(8):433-5.

Luxación trapecio-metacarpiana aislada: a propósito de un caso.

DOI: http//dx.doi.ORG/10.37315/SOTOCAV20222915786

CHIAPPE C, ROSELLÓ AÑÓN A, VALVERDE VAZQUEZ MR, SANGÜESA NEBOT MJ, DOMENECH FERNANDEZ J.

HOSPITAL ARNAU DE VILANOVA, VALENCIA

Resumen

la luxación trapecio-metacarpiana aislada es una lesión infrecuente. Aunque suele ser fácilmente reducible, el elevado riesgo de inestabilidad secundario plantea un importante reto en el manejo de este tipo de lesiones.

Existe la controversia sobre cuál es el tratamiento de elección. Gran parte de los autores optan por el tratamiento conservador mediante reducción cerrada e inmovilización con férula antebraquial, utilizando la estabilizando de la articulación con agujas de Kirschner (AK) si necesario. Por otro lado, también se ha descrito el tratamiento quirúrgico con ligamentoplastia.

El objetivo del presente trabajo es presentar un caso clínico de luxación trapecio-metacarpiana y su tratamiento definitivo con reparación con anclajes de sutura (Mini TightRope), así como revisar la literatura.

Palabras clave: Luxación trapecio-metacarpiana aislada; Anclajes de sutura; Mini TightRope.

Summary

Isolated trapezius-metacarpal dislocation is a rare lesion. Although it is usually easily reducible, the high risk of secondary instability poses a major challenge in the management of this type of injury.

There is controversy over what the treatment of choice is. Most of the authors opt for conservative treatment by closed reduction and immobilization with the antebrachial splint, using the stabi-lization of the joint with Kirschner needles (AK) if necessary. On the other hand, surgical treat-ment with ligamentoplasty has also been described.

The objective of this paper is to present a clinical case of trapezius-metacarpal dislocation and its definitive treatment with repair with suture anchors (Mini TightRope), as well as to review the literature.

Keywords: Dislocation of the thumb carpometacarpal joint, Surgical reconstruction Mini TightRope.

Correspondencia:

Caterina Chiappe

caterina.chiappe@gmail.com

Fecha de recepción: 17 de mayo 2022

Fecha de aceptación: 30 de septiembre de 2022

INTRODUCCIÓN

La luxación trapecio-metacarpiana aislada de origen traumática es una lesión extremadamente rara, que ocurre en menos del 1% de todas las lesiones de la mano[1]. Suele predominar en varones y en el lado derecho.

Generalmente se produce por un traumatismo directo, con una fuerza axial que se transmite a través del pulgar parcialmente flexionado a la base del primer metacarpiano, obligando a la articulación a dislocarse en una posición dorsal[2]. Se asocia con frecuencia a la avulsión de la base del primer metacarpiano a causa de la tensión que ejercen los ligamentos volares, sobre todo el ligamento oblicuo anterior. De hecho, durante muchos años, se ha considerado el ligamento oblicuo palmar como el principal estabilizador de la articulación[3]. Esta consideración ha sido debatida por Harvey and Bye[4] y Pagalidis et al[5], que afirman en sus estudios que el ligamento dorso-radial o radial posterior es el principal estabilizador.

La luxación trapecio-metacarpiana suele ser fácilmente reducible, pero el elevado riesgo de inestabilidad secundario plantea un importante reto en el manejo de este tipo de lesiones. Si no se trata o no se trata de manera adecuada, puede conducir a la inestabilidad de la articulación y posterior artrosis de esta, así como, dolor y perdida de la funcionalidad de la mano[6].

Existe la controversia sobre cuál es el tratamiento de elección. Gran parte de los autores optan por el tratamiento conservador mediante reducción cerrada e inmovilización con férula antebraquial, incluyendo el pulgar[7], estabilizando la articulación con agujas de Kirschner (AK) si necesario[8]. Por otro lado, también se ha descrito el tratamiento quirúrgico con ligamentoplastia [9,10]. En la actualidad existe la posibilidad de tratar las luxaciones inestables con anclajes de sutura, pero todavía no existen artículos en la literatura que reporten los resultados.

El objetivo de este trabajo es presentar un caso clínico de luxación trapecio-metacarpiana tratada inicialmente de forma conservadora y secundariamente con anclajes de sutura.

CASO CLÍNICO

Hombre de 55 años que acudió a Urgencias presentando luxación trapecio-metacarpiana de la mano derecha, tras accidente de moto. En la exploración física presentaba deformidad en la base del pulgar derecho y en las radiografías en las proyecciones AP y lateral se objetivaba una luxación trapecio-metacarpiana (Fig. 1).

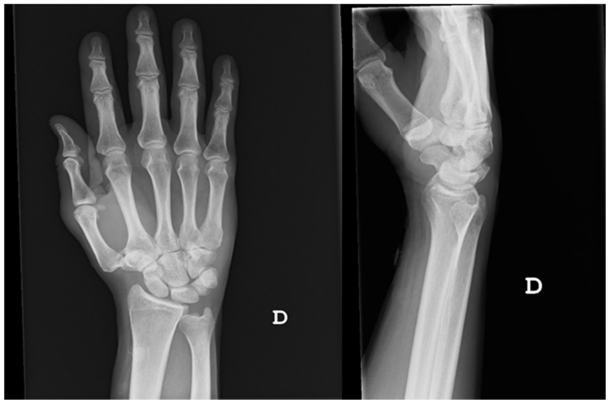


Figura 1: Luxación T-M.

Tras reducir cerradamente bajo anestesia local e inmovilizar con férula de escafoides, se constató en el control radiográfico que la luxación persistía. Dada la elevada inestabilidad de la lesión, se decidió efectuar una fijación percutánea con 2 AK e 1.8 mm de 1er a 2o MTC y de 1er MTC a trapecio. Se comprobó en radioescopia la correcta reducción y se inmovilizó con una férula de escafoides (Fig.2).

Figura 2: Rx estabilizaxión con dos agujas K..

Tras retirar la inmovilización y las AK en la consulta a las 6 semanas, el paciente presentaba una movilidad buena sin dolor y empezó tratamiento rehabilitador (Fig. 3).

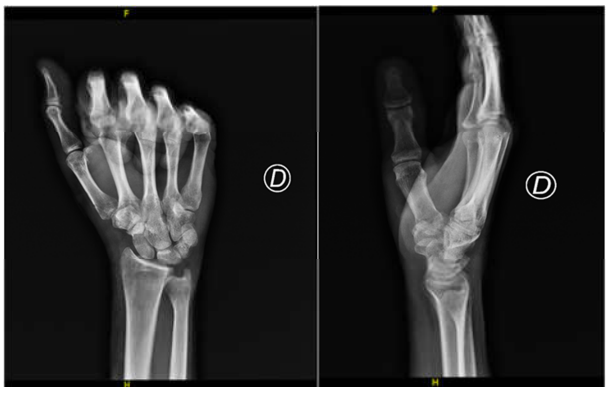


Figura 3: Imagen radiográfica tras la retirada de las agujas K.

A las 11 semanas refirió empeoramiento clínico con movilidad correcta, aunque dolorosa. En las imágenes radiográficas se apreció una subluxación de la articulación trapecio-metacarpiana que era reductible (Fig. 4).

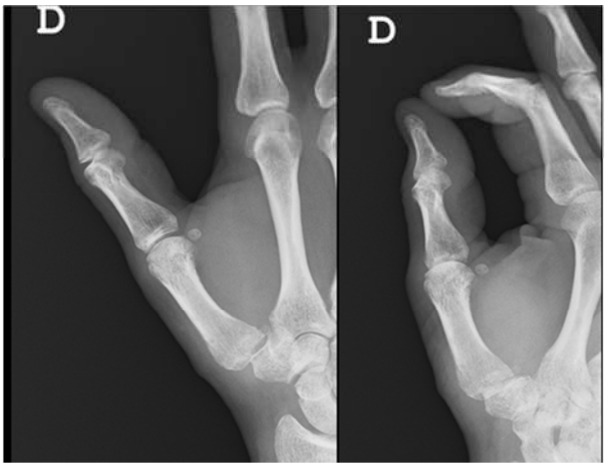


Figura 4. Subluxación T-M.

Dada la inestabilidad articular existente se indicó la estabilización trapecio-metacarpiana quirúrgica mediante el sistema Mini TightRope (anclando el 1erMTC al 2° MTC) (Fig. 5).

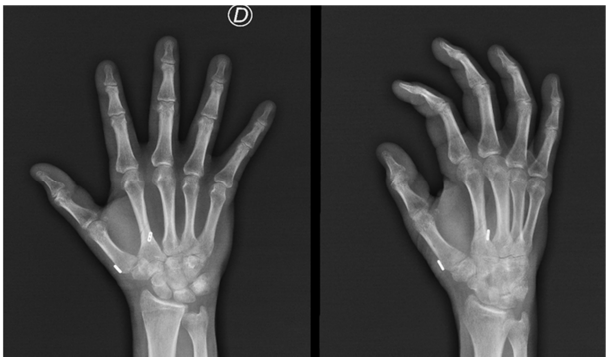


Figura 5. Sistema Mini TightRope (anclando el 1erMTC al 2° MTC).

En el momento de la última visita efectuada a los 6 meses del traumatismo, el paciente había presentado una evolución satisfactoria. Refería molestia en la articulación trapecio-metacarpiana derecha, pero no presentaba inestabilidad residual. La recuperación funcional fue adecuada, sin presentar ninguna limitación en la vida laboral y en las actividades diarias del paciente.

DISCUSIÓN

La articulación trapecio-metacarpiana es una articulación inestable por su anatomía en silla de montar. Presenta cuatro ligamentos estabilizadores principales: el ligamento oblicuo anterior, el ligamento dorso-radial, el ligamento oblicuo posterior y el ligamento intermetacarpiano. Aunque existe controversia en la literatura sobre el ligamento estabilizador principal, recientes estudios anatómicos y biomecánicos han demostrado que el ligamento dorso radial es el principal freno a la luxación[11-13]. El mecanismo de lesión que produce la luxación dorsal es la carga axial con flexión del pulgar. La dislocación dorsal de la articulación es debida a que la porción posterior de la cápsula articular es más delgada en comparación con la cápsula volar, que además está reforzada por el ligamento oblicuo anterior.

Existe consenso en la comunidad científica sobre el tratamiento de elección en caso de lesiones estables, siendo el tratamiento conservador, con reducción e inmovilización con escayola, incluyendo el pulgar, la primera opción. En cambio, el tratamiento quirúrgico de las lesiones inestables es motivo de debate.

En 1995 Toupins y Cols publicaron una revisión de la bibliografía comparando los resultados del tratamiento conservador con los resultados del tratamiento con reducción abierta y ligamentoplastia y no encontraron diferencias significativas entre ambos grupos[14].

Simonian y Trumble trataron con reducción e inmovilización durante 6 semanas a 8 pacientes de los cuales 3 requirieron una reconstrucción quirúrgica por inestabilidad residual y un caso evolucionó a artrosis[15].

En 2017 Acero y Mesa publicaron un caso clínico de un paciente tratado con reducción cerrada y fijación con agujas de Kirschner que no presentó ninguna secuela[16].

En 2020 Gargallo-Verge y Col[17]. trataron 2 casos con reducción e inmovilización ortopédica con yeso incluyendo el pulgar y fijación con 2 agujas de Kirschner. En un caso el paciente mostraba adecuada funcionalidad y ausencia de dolor, mientras que, en el otro, a los 5 años del traumatismo, el paciente presentaba rizartrosis secundaria a la lesión, relacionando esta complicación con la presencia de fragmentos óseos intraarticulares.

CONCLUSIONES

El factor más importante para determinar el tratamiento de las lesiones agudas es el grado de estabilidad tras la reducción cerrada.

Las lesiones estables se pueden inmovilizar con una férula de escafoides durante 6 semanas y en las inestables es necesaria la fijación percutánea con AK.

Se reserva el tratamiento quirúrgico en los casos que presenten inestabilidad tardía o residual. La tendencia es intentar una reparación con anclajes de sutura y se reserva la reconstrucción con plastia ligamentosa en caso de fracaso.

Bibliografía

1. Mueller JJ. Carpometacarpal dislocations: report of five cases and review of the literature. J Hand Surg 1986;11A:184-8.

2. B. Bosmans, M. H. J. Verhofstad, T. Gosens. Traumatic Thumb Carpometacarpal Joint Dislocations. JHS 2008; 33A: 438-41.

3. Watt N, Hooper G. Dislocation of the trapeziometacrpal joint. J Hand Surg Br 1987; 12(2):242-5.

4. Harvey FJ, Bye WD. Bennett's fracture. Hand 1976;8:48 – 53.

5. Pagalidis T, Kuczynski K, Lamb DW. Ligamentous stability of the base of the thumb. Hand 1981; 13:29-35.

6. Eaton RG, Littler JW. Ligament reconstruction for the painful thumb carpometacarpal joint. J Bone Joint Surg 1973; 55A:1655-66.

7. Sawalha S. Volar dislocation of the thumb carpometacarpal joint: A case report. Injury extra 2008; 39(10):332-4.

8. Strauch RJ, Behrman MJ, Rosenwasser MP. Acute dislocation of the carpometacarpal joint of the thumb: an anatomic and cadaver study. J Hand Surg 1994, 19(1):93-8.

9. Jacobsen CW, Elberg JJ. Isolated carpometacarpal dislocation of the thumb. Scand J Plast Reconstr Surg 1988; 22:185-6.

10. Okita G, Anayama S, Sato N, Haro H. Surgical reconstruction using suture anchor for dislocation of the carpometacarpal joint of the thumb: a case report. Arch Orthop Trauma Surg 2011; 131:225-8.

11. Bettinger PC, Linscheid RL, Berger RA, et al. An anatomic study of the stabilizing ligaments of the trapezium and trapeziometacarpal joint. J Hand Surg [Am] 1999;24(Jul (4)):786-8.

12. Colman M, Mass DP, Draganich LF. Effects of the deep anterior oblique and dorsoradial ligaments on trapeziometacarpal joint stability. J Hand Surg [Am] 2007; 32(Mar (3)):310-7.

13. Van Brenk B, Richards RR, Mackay MB, Boynton EL. A biomechanical assessment of ligaments preventing dorsoradial subluxation of the trapeziometacarpal joint. J Hand Surg [Am] 1999; 24(Jan (1)):198-9.

14. Toupin JM, Milliez PY, Thomine JM. Luxation trapézométacarpienne posttraumatique récente. A propos de 8 cas. Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot 1995; 81(1):27-34.

15. Simonian PT, Trumble TE. Traumatic dislocation of the thumb carpometacarpal joint: early ligamentous reconstruction versus closed reduction and pinning. J Hand Surg Am 1996; 21:802-6.

16. Acero Caballero J, Mesa-Ramos M. Luxación trapeciometacarpiana aislada. Revisión bibliográfica. Rev S And Traum y Ort 2017; 34 (4/4): 43-9.

17. Gallargo-Verge E, Mifsut-Miedes D. Luxación inestable traumática trapeciometacarpiana. Revista Española de Cirugía Osteoarticular 2020; 281/55:12-16.

Fijación percutánea en fracturas de escafoides carpiano agudas no desplazadas.

DOI: http//dx.doi.ORG/10.37315/SOTOCAV20222915790

RUIZ MARTÍNEZ M, GONZÁLEZ NAVARRO B, RUIZ LOZANO M, LIZAUR UTRILLA A.

HOSPITAL GENERAL UNIVERSITARIO DE ELDA.

Resumen

Introducción: el tratamiento de las fracturas no desplazadas del escafoides carpiano está en controversia. El objetivo es presentar una serie de pacientes tratados quirúrgicamente. Material y Métodos: se revisaron los datos de 42 pacientes consecutivos con fracturas tipos B1 y B2 de Herbert tratados con fijación mediante un tornillo percutáneo por vía volar. La función se evaluó mediante cuestionario quick-DASH (Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand). Radiológicamente se evaluó la consolidación de la fractura y los parámetros angulares escafolunar (AEL) y capitolunar (ACL). Resultados: El tiempo de seguimiento medio fue de 7,1 meses (rango, 5-12). La puntuación media quick-DASH en la última evaluación fue de 2,3 puntos (rango, 0-27,3), que es consistente con un resultado excelente. La consolidación se obtuvo en todos los casos, excepto uno que presentó pseudoartrosis, en un tiempo medio de 5,7 semanas. Los ángulos medios AEL y ACL finales fueron satisfactorios). No hubo casos de inestabilidad escafolunar. Todos los pacientes, excepto uno, retornaron a sus actividades previas en un tiempo medio de 6,4 semanas. Hubo un caso de pseudoartrosis, que precisó reintervención. Dos pacientes refirieron molestias del tornillo tras la consolidación, con excelente resultado tras la retirada. Conclusión: La fijación percutánea con tornillo es un método efectivo y seguro para las fracturas del escafoides carpiano no desplazadas o mínimamente desplazadas, favoreciendo la rápida recuperación y retorno a las actividades previas.

Palabras clave: Fractura escafoides; No desplazada; Fijación percutánea.

Summary

Introduction: The treatment of nondisplaced carpal scaphoid fractures is controversial. The objective is to present a series of patients treated surgically. Material and Methods: Data of 42 consecutive patients with Herbert type B1 and B2 fractures treated with percutaneous volar screw fixation were reviewed. Function was assessed using the quick-DASH (Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand) questionnaire. Radiologically, the fracture union and the scapholunate (AEL) and capitolunar (ACL) angles were evaluated. Results: The mean follow-up time was 7.1 months (range, 5-12). The mean quick-DASH score at the final evaluation was 2.3 points (range, 0-27.3), which is consistent with an excellent outcome. Union was achieved in all cases, except one that presented nonunion, in a mean time of 5.7 weeks. The final mean AEL and ACL angles were satisfactory. There were no cases of scapholunate instability. All the patients, except one, returned to their previous activities in a mean time of 6.4 weeks. There was one case of pseudarthrosis, which required reintervention. Two patients reported discomfort from the screw after consolidation, with excellent outcomes after removed. Conclusion: Percutaneous screw fixation is an effective and safe method for nondisplaced or minimally displaced carpal scaphoid fractures, favoring rapid recovery and return to previous activities.

Keywords: Scaphoid fracture; Not displaced; percutaneous fixation.

Correspondencia:

Alejandro Lizaur Utrilla

alizaur@umh.es

Fecha de recepción: 23 de junio 2022

Fecha de aceptación: 3 de octubre de 2022

INTRODUCCIÓN

La fractura del escafoides es la más frecuente en el carpo[1], afectando preferentemente a varones adultos jóvenes. Los tipos más frecuentes son las fracturas del cuerpo, correspondiendo a los tipos B1 y B2 de la clasificación de Herbert, y el 60% y 80% de las mismas son no desplazadas o poco desplazadas[2]. Dada la localización del trazo y no desplazamiento de estas fracturas B1-B2, las complicaciones son muy infrecuentes, tales como la necrosis avascular o pseudoartrosis. Por esta razón, tradicionalmente su tratamiento ha sido conservador, utilizando inmovilización enyesada prolongada (unos 3 meses) para prevenir un desplazamiento secundario[3].

Las desventajas teóricas del tratamiento conservador es la inmovilización prolongada y posibilidad de rigidez[4], por lo que ha emergido la tendencia del tratamiento quirúrgico de estas fracturas no desplazadas, sobre todo en pacientes varones, jóvenes y con empleo[5]. Los beneficios del tratamiento quirúrgico sobre el tratamiento conservador de estas fracturas no desplazadas son controvertidos en la literatura, debido a las pocas evidencias de calidad disponibles[6,7].

El objetivo de este estudio era presentar la experiencia de un centro con indicación de fijación interna para las fracturas del cuerpo del escafoides no desplazadas o poco desplazadas empleando tornillos modernos.

MATERIAL Y MÉTODOS

Este estudio observacional retrospectivo fue aprobado por el Comité Ético del Hospital Universitario de Elda, no requiriendo consentimiento informado. De la base de datos del servicio se identificaron los pacientes con fractura del escafoides carpiano atendidos entre 2015 y 2021. Los criterios de inclusión fueron fractura tipos B1 y B2 de la clasificación de Herbert[8], no desplazadas o con escaso desplazamiento, tratados con fijación interna. Se definió el escaso desplazamiento cuando era igual o menor de 1 mm. Los criterios de exclusión fueron edad menor de 18 años, demora mayor de 15 días entre el traumatismo y la cirugía, fractura o lesión asociada en el mismo miembro, y enfermedad reumática. No se contemplaron criterios de exclusión.

Protocolo quirúrgico

El tratamiento quirúrgico fue similar en todos los pacientes, realizándose bajo anestesia troncular y sin manguito de isquemia. La vía de acceso fue palmar, de unos 3 mm para la fijación percutánea. Previamente se introducía una aguja-guía bajo fluoroscopia, de distal a proximal, centrada en el cuerpo del escafoides en dos proyecciones. Tras brocado, se colocaba el tornillo canulado sin cabeza a través de la aguja, realizando compresión (Fig. 1).

Se emplearon tornillos Acutrak-2 (Acumed, USA) en los primeros 4 años y A-Spire (Futurimplants, España) en los más recientes. Ambos tornillos son similares y sin diferencias relevantes, de titanio, canulados, troncocónicos, de rosca continua y diámetro de 3,5 mm.

Postoperatoriamente se inmovilizó la muñeca con una férula de yeso por una semana, por su efecto antiflogístico. Tras ello, se permitió la movilidad de la muñeca y actividades cotidianas, restringiendo esfuerzos durante otros tres meses. No se precisaba rehabilitación postoperatoria.

Evaluación y seguimiento

La base de datos del servicio incluye datos informatizados pre, peri y postoperatorios, tanto clínicos como radiológicos. Los pacientes fueron evaluados preoperatoriamente y postoperatoriamente a los 15 y 30 días, y luego a dos, tres y seis meses.

La variable principal de resultado era el resultado funcional evaluado mediante el cuestionario quick-DASH (Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand)[9], convertido a escala 0-100 donde una mayor puntuación representaba un mejor resultado.

Radiológicamente, se evaluaron los ángulos escafolunar (AEL) y capitolunar (ACL) en proyección lateral[10] para evaluar la inestabilidad o consolidación viciosa. El AEL está formado por el eje del semilunar (línea perpendicular a la línea que une sus polos distales) y del escafoides (línea que une el centro de sus polos proximal y distal), siendo normal entre 30º y 60º (media 48º). El ACL lo forma el eje del semilunar y el eje del hueso grande (línea que pasa por el centro de sus superficies articulares proximal y distal), siendo normal entre 0º y 30º (media 10º).

Análisis estadístico

A posteriori, la potencia del estudio para evaluar una diferencia clínicamente importante de 15 puntos en quick-DASH, con nivel de confianza del 95%, fue del 82%, lo que es considerado válido en los estudios biomédicos.

Las variables cualitativas se expresaron como valor absoluto y porcentaje; y las cuantitativas como media, desviación estándar y rango. Para el análisis estadístico se utilizó el programa SPSS v.25, considerando significativo un valor de p menor de 0,05 en todas las pruebas. La distribución normal o no de las variables se evaluó con la prueba de Saphiro-Wilks. La correlación entre variables cuantitativas se evaluó con el coeficiente de Pearson o el no paramétrico de Spearman, considerando aceptable ≥ 0,50.

RESULTADOS

Se identificaron 42 pacientes que cumplieron los criterios, cuyas características preoperatorias se muestran en la Tabla I. Había 97,6 % hombres, con una edad media de 27,6 años. Solo hubo una mujer, siendo la paciente de

mayor edad (53 años). El 81,0 % tenía una ocupación no manual, y el 85,7 % no practicaba habitualmente deporte. Entre los 10 que realizaban deportes, en 4 era fútbol, 4 ciclismo y 2 natación.

Variables	Datos
Edad (años)	27,6 ± 10,4 (13-53)*
13-19	13 (31,0%)
20-29	16 (38,1%)
30-39	6 (14,3%)
40-53	7 (16,7%)
Género	
Hombre	41 (97,6%)
Mujer	1 (2,4%)
Lado afecto	
Derecho	22 (52,4%)
Izquierdo	20 (47,6%)
Profesión	
Manual	8 (19,0%)
No manual	34 (81,0%)
Práctica deportiva	
No	32 (76,2%)
Sí	10 (23,8%)

Tabla I. Características preoperatorias de los pacientes. *Datos cuantitativos como media ± desviación estándar (rango).

El principal mecanismo de fractura fue la caída casual (28 pacientes), seguido de la lesión deportiva (5), el accidente de tráfico (5), y la caída de bicicleta (4). El lado más afectado fue el derecho (54,2 %) y el tipo de fractura de Herbert más frecuente fue el B2 (52,4 %) (tabla 1). No hubo ningún paciente diagnosticado inicialmente de una fractura bilateral, aunque en el seguimiento de un paciente intervenido se diagnosticó una fractura contralateral, que fue tratada de forma conservadora. El tipo de fractura era B1 en 20 (47,6%) pacientes y B2 en 22 (52,4%) pacientes. No hubo pacientes con fractura bilateral.

La demora quirúrgica fue entre 1 y 15 días, siendo la media de 6,1 días. La mayoría de los pacientes fueron operados en los primeros 5 días (66,7%). La demora de 15 días se debió a que la fractura pasó inicialmente desapercibida, diagnosticándose en subsecuentes radiografías. La duración de la cirugía fue entre 19 y 65 minutos, con una media de 45,6 minutos. La estancia hospitalaria fue entre 1 y 3 días, siendo la media de 1,6 días. En aquellos casos en los que fue superior a los dos días, el ingreso había coincidido con el fin de semana.

El tiempo de seguimiento medio fue de 7,1 meses (rango, 5 a 12). La puntuación media quick-DASH en la última evaluación (Tabla II) fue de 2,3 puntos (rango, 0 a 27,3), que es consistente con un resultado excelente. En 23 (54,8%) pacientes fue de 0, en 17 (40,4%) fue menor de 10 puntos, y en 2 (4,8%) mayor de 10 puntos. La movilidad de la en flexo-extensión se recuperó totalmente en todos los casos. Todos los pacientes, excepto uno, retornaron a sus actividades previas en un tiempo medio de 6,4 semanas.

Radiológicamente, todos excepto uno, tenían el tornillo centrado en el hueso en las dos proyecciones. En todos se obtuvo la consolidación, excepto uno que evolucionó a la pseudoartrosis. Exceptuando ese caso, la consolidación se produjo en un tiempo medio de 5,7 semanas. Los ángulos medios AEL y ACL finales fueron satisfactorios (Tabla II). No hubo casos de inestabilidad escafolunar.

Mujer	1 (2,4%)
Lado afecto	
Derecho	22 (52,4%)
Izquierdo	20 (47,6%)
Profesión	
Manual	8 (19,0%)
No manual	34 (81,0%)
Práctica deportiva	
No	32 (76,2%)
Sí	10 (23,8%)

Tabla II. Resultados funcionales y radiológicos. *Datos cuantitativos como media ± desviación estándar (rango).

No hubo complicaciones intraoperatorias, ni casos de lesión neurovascular evidente, infección de la herida quirúrgica, disestesia cutánea o necrosis avascular. Como complicaciones tardías, un paciente sufrió una nueva caída con fractura periimplante sin desplazamiento, tratada conservadoramente y con resultado Quick-DASH de 6,8 puntos. Dos pacientes refirieron molestias del tornillo tras la consolidación, por lo que estos fueron extraídos, con resultados de 4,5 y 11,4 puntos. Hubo un caso de pseudoartrosis, debido a incorrecta colocación del tornillo, siendo reintervenido con técnica de Matti-Russe, y resultando con 27,3 puntos.

En análisis bivariantes, no hubo una correlación significativa entre la demora quirúrgica y el tiempo de consolidación (r = 0,11; p = 0,238) o la puntuación obtenida

en la escala quick-DASH (r = 0,06; p = 0,353). Tampoco había una correlación significativa entre el tiempo de consolidación y el AEL postoperatorio (r = -0,03; p = 0,413) o ACL postoperatorio (r = -0,12; p = 0,235).

DISCUSIÓN

Todos los metaanálisis disponibles coinciden en que se disponen de muy pocas evidencias de calidad para determinar qué tratamiento, conservador o quirúrgico, es más beneficioso en las fracturas de escafoides no desplazadas[3,6,7]. No obstante, también coinciden en que, si bien las tasas de consolidación y complicaciones son similares entre ambos tratamientos, el tiempo de recuperación funcional y retorno a las actividades previas era significativamente más corto con la cirugía percutánea, pero similares con la cirugía abierta (Modi 2009).

Por otro lado, la mayoría de los metaanálisis incluían estudios que utilizaban tornillos que actualmente están en desuso[12,13]. El avance en el diseño de los modernos tornillos de compresión para el escafoides, junto a técnicas mínimamente invasivas o percutáneas y la seguridad anestésica troncular, han propiciado su uso al minimizar los inconvenientes quirúrgicos de la cirugía abierta convencional.

Los estudios comparativos randomizados son escasos, siendo los más recientes de hace más de dos décadas[14,15]. El más reciente[16] randomizó tan solo 25 pacientes, todo muy activos (militares). El tiempo medio para la consolidación radiológica fue de 7 semanas en el grupo de tornillo percutáneo y de 12 semanas en el grupo conservador; así mismo, el retorno a las actividades previas fue de 8 y 15 semanas, respectivamente.

Similares resultados fueron reportados por McQueen et al.[17] en un estudio randomizando 60 pacientes, siendo el tiempo de consolidación de 9 y 14 semanas, respectivamente, y menor tiempo de recuperación en el grupo quirúrgico. Aunque observaron una clara tendencia a la pseudoartrosis en el grupo conservador, la diferencia no era significativa. El estudio de Dias et al.[18] es el más citado en la literatura, randomizando 88 pacientes. Los autores encontraron que la función y movilidad de la muñeca era significativamente mejor en el grupo quirúrgico que en el conservador, aunque el retorno a las actividades previas entre 5 y 6 semanas era similar en ambos grupos. En el estudio comparativo a más largo plazo disponible[19], tras una media de seguimiento de 10 años no encontraron diferencias significativas entre el tratamiento conservador y el quirúrgico en los resultados funcionales.

Respecto a las complicaciones del tratamiento quirúrgico, Dias et al[18] refería alta tasa, aunque todas de complicaciones menores, como molestias de la cicatriz o zona de hipoestesia, pero todas las cirugías fueron abiertas. Con fijación percutánea, McQueen et al.[17] solo reportó un caso (3%) que presentaba molestias por protrusión del tornillo. En un reciente estudio español de cirugía percutánea[20] la tasa era del 4%.

Mediante el tratamiento conservador con yeso para las fracturas B1-B2 no desplazadas, unos refieren tasas de pseudoartrosis del 0%[14,16] otros del 4%[15,19], y del 13% en un estudio[17]. En un estudio valorando la consolidación ósea mediante TAC para fracturas no desplazadas tratadas con yeso[21], encontraron un 99% de consolidaciones, pero el 11% tenían retraso de consolidación de al menos 12 semanas. Con la fijación percutánea, las tasas varían del 0%[16,19] al 4%[14,15,17].

Las limitaciones de este estudio son su diseño retrospectivo, el limitado tamaño de la muestra y la ausencia de un grupo de comparación con tratamiento conservador. Por eso, serían necesarios más estudios prospectivos randomizados. No obstante, este estudio coincide en sus hallazgos con los de la mayoría publicados. La consolidación de la fractura se producía en un corto tiempo, con excelentes resultados funcionales para retornar a sus actividades previas de manera rápida, lo que debe ser considerado ya que la mayoría de los pacientes son jóvenes y activos. La tasa de complicaciones de la cirugía es baja, y generalmente menores.

El coste-beneficio de la cirugía percutánea se ha mostrado irrelevante comparado con el tratamiento conservador[22], además de no necesitar fisioterapia y reducir el tiempo de baja laboral.

CONCLUSIÓN

La fijación percutánea con tornillo es un método efectivo y seguro para las fracturas del escafoides carpiano no desplazadas o mínimamente desplazadas, favoreciendo la rápida recuperación y retorno a las actividades previas.

Bibliografía

1. Garala K, Taub NA, Dias JJ. The epidemiology of fractures of the scaphoid: impact of age, gender, deprivation and seasonality. Bone Joint J 2016;98-B:654-9.

2. Clementson M, Bjorkman A, Thomsen NOB. Acute scaphoid fractures: guidelines for diagnosis and treatment. EFORT Open Rev 2020;5:96-103.

3. Li H, Guo W, Guo S, Zhao S, Li R. Surgical versus nonsurgical treatment for scaphoid waist fracture with slight or no displacement: A meta-analysis and systematic review. Medicine 2018;97:e13266.

4. Majeed H. Non-operative treatment versus percutaneous fixation for minimally displaced scaphoid waist fractures in high demand young manual workers. J Orthop Traumatol 2014;15:239-44.

5. Zhang D, Blazar P, Earp BE. Factors associated with surgical treatment of nondisplaced or minimally displaced scaphoid waist fractures. J Hand Surg Am 2021;46:209-14.

6. Al-Ajmi TA, Al-Faryan KH, Al-Kanaan NF, Al-Khodair AA, Al-Faryan TH, Al-Oraini MI, Bassas AF. A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials comparing surgical versus conservative treatments for acute undisplaced or minimally-displaced scaphoid fractures. Clin Orthop Surg 2018;10:64-73.

7. Alnaeem H, Aldekhayel S, Kanevsky J, Neel OF. A systematic review and meta-analysis examining the differences between nonsurgical management and percutaneous fixation of minimally and nondisplaced scaphoid fractures. J Hand Surg Am 2016;41:1135-44.

8. Herbert T, Fisher W. Management of the fractured scaphoid using a new bone screw. J Bone Joint Surg Br 1984;66-B:114-23.

9. Beaton DE, Wright JG, Katz JN. Development of the Quick-DASH: comparison of three item-reduction approaches. J Bone Joint Surg Am 2005;87:1038-46.

10. Joyce EA, Farrell T, McMorrow J, Mulholland D, Browne KM, Snow A. Are adult carpal angle measurements applicable to the pediatric population in the trauma setting? Skeletal Radiology 2018;47:1151-6.

11. Modi CS, Nancoo T, Powers D, Ho K, Boer R, Turner SM. Operative versus nonoperative treatment of acute undisplaced and minimally displaced scaphoid waist fractures: a systematic review. Injury 2009;40:268-73.

12. Buijze GA, Doornberg JN, Ham JS, Ring D, Bhandari M, Poolman RW. Surgical compared with conservative treatment for acute nondisplaced or minimally displaced scaphoid fractures: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. J Bone Joint Surg Am 2010;92-A:1534-44.

13. Ibrahim T, Qureshi A, Sutton AJ, Dias JJ. Surgical versus nonsurgical treatment of acute minimally displaced and undisplaced scaphoid waist fractures: pairwise and network meta-analyses of randomized controlled trials. J Hand Surg Am 2011;36:1759-68.

14. Adolfsson L, Lindau T, Arner M. Acutrak screw fixation versus cast immobilisation for undisplaced scaphoid waist fractures. J Hand Surg Br 2001;26:192–5.

15. Saeden B, Tornkvist H, Ponzer S, Hoglund M. Fracture of the carpal scaphoid: a prospective, randomised 12-year follow-up comparing operative and conservative treatment. J Bone Joint Surg Br 2001;83:230–4.

16. Bond CD, Shin AY, McBride MT, Dao KD. Percutaneous screw fixation or cast immobilization for nondisplaced scaphoid fractures. J Bone Joint Surg Am 2001;83:483-8.

17. McQueen MM, Gelbke MK, Wakefield A, Will EM, Gaebler C. Percutaneous screw fixation versus conservative treatment for fractures of the waist of the scaphoid: a prospective randomised study. J Bone Joint Surg Br 2008;90-B:66–71.

18. Dias JJ, Wildin CJ, Bhowal B, Thompson JR. Should acute scaphoid fractures be fixed? A randomized controlled trial. J Bone Joint Surg Am 2005;87-A:2160-8.

19. Vinnars B, Pietreanu M, Bodestedt A, Ekenstam Fa, Gerdin B. Nonoperative compared with operative treatment of acute scaphoid fractures. A randomized clinical trial. J Bone Joint Surg Am 2008;90-A:1176-85**.**

20. Luengo Alonso G, Jiménez Díaz V, Garcia Lamas L, Porras Moreno MA, Cecilia López D. Fracturas de escafoides tratadas con técnica percutánea volar: análisis y resultados de 92 casos. Rev Esp Cir Ortop Traumatol 2018;62:105-11.

21. Grewal R, Suh N, MacDermid JC. Is casting for non-displaced simple scaphoid waist fracture effective? a CT based assessment of union. Open Orthop J 2016;10:431-8.

22. Hinde S, Richardson G, Fairhurst C, Brealey SD, Cook L, Rangan A, Costa ML, Dias JJ. Cost-effectiveness of surgery versus cast immobilization for adults with a bicortical fracture of the scaphoid waist: an economic evaluation of the SWIFFT trial. Bone Joint J 2021;103-B:1277-83.

RE
CO

SOTOCAV