4 VOLUMEN 54
Nº. 280
OCTUBRE-DICIEMBRE
2019

SOTOCAV

REVISTA ESPAÑOLA DE Cirugía Osteoarticular

SOCIEDAD DE TRAUMATOLOGÍA Y CIRUGÍA ORTOPÉDICA DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA VALENCIANA

118. Resultados en la cirugía por rotura del ligamento cruzado anterior en pacientes en edad pediátrica.

122. Factores pronósticos del resultado clínico de las prótesis de cabeza de radio.

128. Utilidad de la procalcitonina sérica para la discriminación temprana entre fascitis necrosante y celulitis de las extremidades: serie de casos y revisión de la literatura.

136. No todo es “cut-out”: reclasificación de las complicaciones mecánicas del tornillo cefálico del clavo intramedular.

143. Ángulo de pendiente tibial posterior “Slope” en prótesis total de rodilla. Diferencias entre alineación Intra o Extramedular y su repercusión sobre el rango de movilidad postoperatorio.

149. Tratamiento artroscópico de las fracturas de tercio distal de clavícula tipo 2 de Neer con sistema ZipTight.

Medacta International

¿Cómo aumentar la satisfacción del paciente?

GMK SPHERE

MEDIALLY STABILIZED KNEE

Estabilidad A/P mejorada en todo el rango de movilidad

Máxima estabilidad funcional en flexiones medias

Cinemática natural y específica para el paciente

La **estabilidad** en ATR aumenta la **satisfacción** del paciente[1]

MEDACTA.COM

Medacta España, Avda. Jacarandas, 2 - 46100 Burjassot - Valencia

[1] Pritchett JW "Patients Prefer A Bicruciate-Retaining or the Medial Pivot Total Knee Prosthesis", The Journal of Arthroplasty, 2011.

© 2016 Medacta International SA. All rights reserved. rev.SOTOCAV-072016

Fundada en 1965, por el Prof. Dr. D. Francisco Gomar Guarner

Revista Española de Cirugía Osteoarticular

Órgano de expresión de la Sociedad de Traumatología y Cirugía Ortopédica de la Comunidad Autónoma Valenciana-SOTOCAV.

Junta Directiva SOTOCAV:
Presidente: Dr. Damián Mifsut Miedes
Vicepresidente: Dr. José Poyatos Campos
Secretario: Dr. José Baeza Oliete
Vicesecretario: Dr. Benito Picazo Gabaldón
Vocal Tesorero: Dr. Enrique José Gargallo Vergé
Vocal Alicante: Dr. Salvador Ausina Gómez
Vocal Castellón: Dr. Luis Ferraro Esparza
Vocal Valencia: Dr. Vicente Climent Peris
Vocal Residentes: Dr. Joan Ferrás Tarragó
Vocal Responsable Página Web: Dr. Enrique Payá Zaforteza

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

Gestión de Manuscritos:
Dr. D. Damián Mifsut Miedes
Departamento de Cirugía
Facultad de Medicina. Universitat de València.
Avda. Blasco Ibánez, 15
46010 Valencia.
Tel.: 96 368 41 69 - Fax: 96 386 48 05
e-mail: reco.sotocav@gmail.com

Especialidad:
Traumatología y Cirugía Ortopédica

Periodicidad:
4 números al año

Suscripciones:
reco.sotocav@gmail.com

Depósito Legal: V. 932-1966
ISSN: 0304-5056
ISSN versión digital: 2605-1656

Edición y Maquetación:
D.M.M (Valencia)

Imprime:
Gráficas Selvi

Director Editorial:
D. Mifsut Miedes (Valencia)

Editor Asociado:
E. Palomares Talens (Valencia)

Director Científico:
F. Gomar Sancho (Valencia)

Comité de Redacción SOTOCAV:
F. Baixauli García (Valencia)
E. Baixauli Perelló (Valencia)
T. Bas Hermida (Valencia)
V. Climent Peris (Valencia)
I. Escribá Urios (Valencia)
A. Lizaur Utrilla (Alicante)
M.F. Mínguez Rey (Valencia)
D. Montaner Alonso (Valencia)
E. Navarrete Faubel (Valencia)
N. Olmedo García (Valencia)
J. Ribes Iborra (Valencia)
J.L. Rodrigo Pérez (Valencia)
M. Salom Taverner (Valencia)
E. Sánchez Alepuz (Valencia)
A. Silvestre Muñoz (Valencia)

Consejo Editoral:
M. Cabanela (Rochester)
M. Clavel Sainz (Murcia)
I. Escribá Roca (Valencia)
L. Ferrández Portal (Madrid)
J. Gascó G. de Membrilla (Valencia)
P. Guillem García (Madrid)
A. López Alonso (Alcalá de Henares)
F. López Prats (Alicante)
A. Navarro Quilis (Barcelona)
R. Roca Bañuls (Valencia)
M. Sánchez Martín (Valladolid)

Nota LORTAD: Usted tiene derecho a acceder a la información que le concierne y rectificarla 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 Diciembre de 2016

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.
e-mail: 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.
• Copia en soporte informático (disquete o CD-ROM) versión Word compatible para facilitar su reproducción.

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, que se ajusta a los protocolos habituales de la edición de publicaciones científicas seriadas. 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 *Revista Española de Cirugía Osteoarticular* mantiene la confidencialidad de autores y evaluadores en el proceso de selección de manuscritos.

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

• Las citas bibliográficas 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 comunicaciones personales y los datos no publicados no deben aparecer en la bibliografía (se pueden citar entre paréntesis en el texto).
• Las abreviaciones de las revistas se ajustarán a las que utiliza el Index Medicus de la National Library of Medicine, disponible en: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/nlmcatalog/journals.

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, Towle K. A guide to citing Internet sources (online); 1996. 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 solo 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 aquellos 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

118. Resultados en la cirugía por rotura del ligamento cruzado anterior en pacientes con edad pediátrica.

SALVADOR MARÍN J*, MIRANDA GOROZARRI C**, BARCELÓ BAÑULS JM*, ALONSO HERNÁNDEZ J**, PALAZÓN QUEVEDO A** ,MARTÍNEZ LÓPEZ JF*

122. Factores pronósticos del resultado clínico de las prótesis de cabeza de radio.

J. SEVIL DE LA TORRE, L. AGUILELLA FERNÁNDEZ, M. SOLER PEIRÓ.

128. Utilidad de la procalcitonina sérica para la discriminación temprana entre fascitis necrosante y celulitis de las extremidades: serie de casos y revisión de la literatura.

SALAZAR J1, NOVOA-PARRA C 2; WADHWANI J1, MONTANER-ALONSO D1; RODRIGO-PÉREZ J1

136. No todo es "cut-out": reclasificación de las complicaciones mecánicas del tornillo cefálico del clavo intramedular.

WADHWANI J, GIL MONZÓ ER, PÉREZ CORREA JI, GARCÍA ÁLVAREZ J, BLAS DOBÓN JA, RODRIGO PÉREZ JL.

143. Ángulo de pendiente tibial posterior "Slope" en prótesis total de rodilla. Diferencias entre alineación Intra o Extramedular y su repercusión sobre el rango de movilidad postoperatorio.

CRUZADO-NAVARRO B, MIFSUT-MIEDES D, SILVESTRE MUÑOZ A.

149. Tratamiento artroscópico de las fracturas de tercio distal de clavícula tipo 2 de Neer con sistema ZipTight.

CAÑETE SAN PASTOR P.

Sumary

118. Results in anterior ligament cruciate rupture surgery in pediatric patients.

SALVADOR MARÍN J*, MIRANDA GOROZARRI C**, BARCELÓ BAÑULS JM*, ALONSO HERNÁNDEZ J**, PALAZÓN QUEVEDO A**, MARTÍNEZ LÓPEZ JF*

122. Prognostic factors of head radius prosthesis outcomes.

J. SEVIL DE LA TORRE, L. AGUILELLA FERNÁNDEZ, M. SOLER PEIRÓ.

128. Usefulness of serum procalcitonin for early discrimination between necrotizing fasciitis and cellulitis of the extremities: case series and literature review.

SALAZAR J1, NOVOA-PARRA C 2; WADHWANI J1, MONTANER-ALONSO D1; RODRIGO-PÉREZ J1

136. Not everything is "cut-out": reclassification of the intramedullary nail head screw mechanical complications.

WADHWANI J, GIL MONZÓ ER, PÉREZ CORREA JI, GARCÍA ÁLVAREZ J, BLAS DOBÓN JA, RODRIGO PÉREZ JL.

143. Angle of posterior tibial slope "Slope" in total knee prosthesis. Differences between Intra or Extramedullary alignment and its impact on the range of postoperative mobility.

CRUZADO-NAVARRO B, MIFSUT-MIEDES D, SILVESTRE MUÑOZ A.

149. Arthroscopic treatment of Neer type 2 clavicle distal third fractures with ZipTight system.

CAÑETE SAN PASTOR P.

Resultados en la cirugía por rotura del ligamento cruzado anterior en pacientes con edad pediátrica

DOI: http//dx.doi.org/10.37315/SOTOCAV201928054118

SALVADOR MARÍN J*, MIRANDA GOROZARRI C, BARCELÓ BAÑULS JM*, ALONSO HERNÁNDEZ J**, PALAZÓN QUEVEDO A**, MARTÍNEZ LÓPEZ JF***

*HOSPITAL UNIVERSITARIO SANT JOAN D´ALACANT. SERVICIO DE CIRUGÍA ORTOPÉDICA Y TRAUMATOLOGÍA. CARRETERA NACIONAL 332 S/N. 03550. SANT JOAN D'ALACANT, ALICANTE, ESPAÑA.

**HOSPITAL UNIVERSITARIO NIÑO JESÚS. SERVICIO DE CIRUGÍA ORTOPÉDICA Y TRAUMATOLOGÍA. AVENIDA MENÉNDEZ PELAYO 65. 28009. MADRID. ESPAÑA.

Resumen.

Objetivo: Describir los resultados del tratamiento y complicaciones así como establecer la relación de lesiones asociadas y el tiempo hasta la cirugía.

Métodos: Estudio retrospectivo de pacientes con fisis abiertas intervenidos mediante cirugía de reconstrucción del ligamento cruzado anterior entre Junio de 2010 y Junio de 2018.

Resultados: 39 pacientes fueron incluidos. La edad media fue de 14,7 años. El seguimiento medio fue de 42 meses. El tiempo medio hasta la cirugía fue de 10,7 meses. El aumento de este se asoció positivamente al incremento de lesiones asociadas (Test de Spearman 0,106. 1 caso sufrió un puente fisario (2,5%) con discrepancia de longitud de miembros inferiores (2,5%). La escala de Lysholm mostró 92 puntos de media al finalizar el seguimiento.

Conclusiones: La técnica transfisaria obtuvo buenos resultados funcionales con un bajo índice de complicaciones. El incremento del tiempo hasta la cirugía se asoció positivamente con el aumento de lesiones asociadas.

Palabras clave: Rotura de ligamento cruzado anterior, cierre fisario precoz, artroscopia de rodilla, edad pediátrica.

Summary.

Objectives: Describing the results of the trans-physeal surgical technique on anterior cruciate ligament (ACL) tear and the appearance of eventual complications and setting the index of associated lesions from the initial diagnosis to surgery diagnosis.

Methods: Retrospective study of patients under 18 intervened due to ACL injury with trans-physeal surgical technique between June 2010 and June 2018.

Results: 39 patients were included, The average age was 14.7 years (9-17). Mean follow-up was 42 months (6-104) and average time until surgery was 10,7 months (1-48). Spearman correlation test associated positively (0.106) the increase in time to surgery and the increase in the number of associated injuries. There was 1 case of physeal bridge (2.5%) with lower limbs lenght discrepancy.

Conclusion: Trans-physeal technique obtained good functional results with a low rate of complications at the end of follow-up in our serie. The increase in time to surgery was positively associated with the increase in associated injuries in the injured knee.

Correspondencia:
Jorge Salvador Marín Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología.
Hospital Universitario Sant Joan d´Alacant. Ctra. Nnal. 332, Alacant-Valencia, s/n, 03550 Sant Joan d'Alacant, Alacant.
Correo electrónico: salvadormarinj@gmail.com

Introducción

El inicio cada vez más temprano de la práctica deportiva en pacientes de edad pediátrica ha ocasionado un incremento de lesiones en este rango de población[1]. La rotura del ligamento cruzado anterior (LCA) es una de las lesiones más incapacitantes en la rodilla en el ámbito deportivo y, a pesar de no tener una alta frecuencia en pacientes menores de 18 años supone un 3,3% del total de las roturas de este ligamento[2].

El tratamiento conservador de estas lesiones no ha demostrado una alta adherencia en niños. Sin embargo, si se han encontrado altas tasas de inestabilidad, así como lesiones articulares asociadas, más frecuentemente a nivel meniscal y condral [3,4] por lo que suele ser de elección el tratamiento quirúrgico. En esta población debemos tener en cuenta una serie de consideraciones técnicas en cuanto a la cirugía se refiere, ya que, a diferencia del adulto, el cuidado de la fisis resulta crucial a la hora de realizar los túneles óseos.

En la bibliografía, clásicamente el manejo terapéutico en pacientes con fisis abiertas se ha basado en el índice de Tanner[5], y la edad, priorizando el uso de técnicas de preservación fisaria en estadios de Tanner 1-2 y/o edad < o igual a 12 en mujeres y < o igual a 11 en varones y dejando las técnicas de reconstrucción transfisaria sin pastilla ósea a partir del estadios de Tanner 3-4 y/o edad a partir de 13 en mujeres y 12 años en varones.

El objetivo principal de nuestro estudio es describir los resultados del tratamiento quirúrgico en nuestra serie y la aparición de eventuales complicaciones a nivel fisario. El objetivo secundario es establecer el índice de lesiones asociadas que aparecieron entre el momento del diagnóstico por resonancia magnética nuclear (RMN) y la cirugía.

Material y Método

Estudio analítico retrospectivo de una serie de casos intervenidos en un Hospital Infantil Universitario entre Junio de 2010 y Junio de 2018.

Los criterios de inclusión fueron pacientes menores de 18 años, con fisis abiertas en el momento del diagnóstico y que fueron intervenidos mediante cirugía de reconstrucción del ligamento cruzado anterior con técnica transfisaria. Se excluyeron los pacientes con un seguimiento inferior a 6 meses y otras técnicas así como cirugías de revisión.

Se analizaron las variables edad, sexo, lateralidad, mecanismo de lesión, diagnóstico en RMN, tiempo hasta la cirugía, diagnóstico intraoperatorio con artroscopia, lesiones asociadas, complicaciones, presencia de discrepancia de longitud de miembros inferiores, eje de carga o cierre fisario precoz, re-intervención, escala de Lysholm, rigidez residual y sensación de inestabilidad al finalizar el seguimiento. Se analizó la relación entre el tiempo hasta la cirugía y la aparición de lesiones asociadas (dividas por número/unidad en meniscales, condrales o ligamentosas) utilizando la prueba T de muestras emparejadas, el test de correlación de Spearman y el estimador de supervivencia de Kaplan-Meyer. Las variables cuantitativas se presentan con medias, rango y desviación estándar, y las cualitativas con porcentajes.

La técnica quirúrgica utilizada para el tratamiento de la rotura del LCA fue la reconstrucción del ligamento cruzado anterior con plastia autóloga de isquiotibiales utilizando el sistema transfisario monotunel desde la tibia. El protocolo de rehabilitación fue el mismo en todos los pacientes: Se utilizó una ortesis articulada con movilidad restringida 0º-30º y descarga durante 2 semanas. Tras retirar la ortesis se incrementó la movilidad progresviamente y se inició la carga parcial con muletas abandonándolas paulatinamente.

El análisis estadístico se realiza con el programa SPSS versión 18.0 (SPSS Inc., Chicago, USA).

Figura 1. Imagen durante la cirugía.

Resultados

Han sido incluidos 39 pacientes en el estudio, 16 de ellos eran niñas (41%) y 23 eran niños (59%). La edad media fue de 14,7 años (9-17). El mecanismo de lesión más frecuente fue el accidente deportivo en contexto de la práctica del fútbol (n:14), seguido de la práctica del baloncesto (n:8).

El periodo de seguimiento medio fue de 42 meses. El tiempo medio hasta la cirugía fue de 10,7 meses. La curva de supervivencia de Kaplan-Meyer mostró que en el 41% (n:16) de los casos se diagnosticó con artroscopia al menos una lesión asociada que no se apreció en diagnóstico inicial con RMN. El test de correlación de Spearman asoció positivamente (0,106) el incremento del tiempo hasta la cirugía y el aumento del número de lesiones asociadas (p=0,53). El test de muestras emparejadas mostró un incremento medio de 0,7 lesiones en el momento de la cirugía (p<0.005).

Al finalizar el seguimiento, la escala Lysholm media fue de 92 puntos (39-100). El 10,25% de los pacientes (n:4) no lograron la extensión completa de la rodilla intervenida y el 30% (n:12) no lograron la flexión completa comparando ambos parámetros con la rodilla contralateral. 8 pacientes (20,5%) tenían sensación de inestabilidad y el 100% de los pacientes retomaron algún tipo de actividad deportiva. El 75% de los pacientes lograron volver a realizar actividades deportivas de impacto.

Se dio un 12,8% de complicaciones menores durante el seguimiento. El 10,5% de los pacientes (4) sufrieron una nueva rotura de la plastia durante el periodo de seguimiento, y en 5 pacientes su realizó una segunda cirugía a causa de complicaciones o nuevas lesiones que surgieron durante el seguimiento. Al finalizar el seguimiento, atendiendo a los resultados radiográficos se apreció 1 caso de puente fisario en la fisis tibial que evolucionó con discrepancia de longitud de miembros inferiores asociada (2,5%). No se apreciaron alteraciones del eje del miembro inferior durante el seguimiento.

Discusión

El cuidado de la fisis de crecimiento en pacientes con edad pediátrica en la realización de los túneles óseos es prioritario cuando se realiza la cirugía de reconstrucción del ligamento cruzado anterior de la rodilla. Las fisis de la rodilla aportan el 65% del total del crecimiento de los miembros inferiores. En la bibliografía, autores como Janary y Seil [6] han mostrado que el riesgo de alteraciones en el crecimiento óseo se incrementa con diversos factores. Uno de ellos se da en el caso en el que el túnel tibial ocupe más del 7% de la superficie fisaria de la tibia. La existencia de una pastilla ósea ocupando la fisis es otro factor que aumenta el riesgo de cierre fisario precoz. Por otro lado, una tensión excesiva del injerto y un túnel no centrado (periférico) y oblicuo han sido descritos como otros 2 factores que favorecen la aparición de alteraciones en el crecimiento fisario [6,7]. Kercher et al [8] por otro lado demostraron que túneles de 8 mm de diámetro a través de la fisis afectan al 3% de la superficie fisaria en el caso de la tibia, lo que está por debajo del 7% previamente mencionado.

La tasa de discrepancia de longitud en miembros inferiores en la ligamentoplastia del LCA está en torno al 2% según el estudio de Tovar-Cuellar et al [9]. Además han mostrado que desviaciones axiales del eje se dan en el 2% de los casos y el índice de rotura de la plastia se sitúa en torno al 4-10% en este tipo de cirugía. Estos resultados no distan de los obtenidos en nuestro estudio, en los que hemos encontrado 1 único caso de puente fisario con discrepancia de longitud de miembros inferiores asociada, que tuvo que ser intervenido mediante epifisiodesis, lo que supone una afectación de´2,5% de los pacientes de nuestro estudio, y un 10,5% del total sufrieron una re-rotura de la plastia a lo largo del seguimiento medio de 42 meses.

En la actualidad, diversos autores están realizando técnicas de reconstrucción del LCA en pacientes con fisis abiertas con túneles puramente epifisarios o totalmente a través de la superficie fisaria; técnicas mixtas (túnel puramente epifisario en tibia y túnel transfisario en fémur) o viceversa [10]. Las 3 técnicas han obtenido buenos resultados en la bibliografía aunque no existen actualmente estudios prospectivos comparativos ni resultados a largo plazo en muchos análisis. Se han apreciado bajas tasas de lesión fisaria con tasas de ruptura de la plastia aunque similares a la técnica transfisaria (10%) realizada en nuestro estudio.

A la vista de los resultados de nuestro trabajo, y acorde con la bibliografía, con un correcto cuidado de la fisis y realizando los túneles en la posición óptima, las complicaciones fisarias a largo plazo son escasas y no distan de las técnicas epifisarias o mixtas actualmente, más complejas técnicamente y no exentas de riesgos y complicaciones. A la hora de la elección del tratamiento la madurez ósea es clave, reservando estas técnicas para pacientes en edades muy tempranas con elevado potencial de crecimiento, ya que, teóricamente, el riesgo de daño a la fisis es menor, aunque actualmente la falta de evidencia en estudios en cuanto a la aparición de complicaciones indica que no hay ventajas en su uso.

Conclusión

La técnica transfisaria obtuvo buenos resultados funcionales con un bajo índice de complicaciones al finalizar el seguimiento en nuestra serie. El incremento del tiempo hasta la cirugía se asoció positivamente con el incremento de lesiones asociadas en la rodilla afecta.

Bibliografía

1. Frank JS, Gambacorta PL. Anterior cruciate ligament injuries in the skeletally immature athlete: diagnosis and management. J Am Acad Orthop Surg 2013; 21(2):78-87.
2. Arendt EA, Dick R. Knee injury patterns among men and women in collegiate basketball and soccer: NCAA data and review of literature. Am J Sports Med 1995; 23:694-701.
3. Vavken P, Tepolt FA, Kocher MS. Concurrent Meniscal and Chondral Injuries in Pediatric and Adolescent Patients Undergoing ACL Reconstruction. J Pediatr Orthop 2018 Feb; 38(2):105-9.
4. Beasley LS, Chudik SC. Anterior cruciate ligament injury in children: update of current treatment options. Curr Opin Pediatr 2003 Feb; 15(1):45-52.
5. Fabricant PD, Kocher MS. Management of ACL Injuries in Children and Adolescents. J Bone Joint Surg Am 2017; 99(7):600-12.
6. Janarv PM, Wikström B, Hirsch G. The influence of transphyseal drilling and tendon grafting on bone growth: an experimental study in the rabbit. J Pediatr Orthop 1998; 18(2):149-54.
7. Seil R, Weitz FK, Pape D. Surgical-experimental principles of anterior cruciate ligament (ACL) reconstruction with open growth plates. J Exp Orthop 2015; 2(1):11.
8. Kercher J, Xerogeanes J, Tannenbaum A, Al-Hakim R, Black JC, Zhao J. Anterior cruciate ligament reconstruction in the skeletally immature: an anatomical study utilizing 3-dimensional magnetic resonance imaging reconstructions. J Pediatr Orthop 2009; 29(2):124-9.
9. Tovar-Cuellar W, Galván-Villamarín F, Ortiz-Morales J. Complications associated with the techniques for anterior cruciate ligament reconstruction in patients under 18 years old: a systematic review. Rev Esp Cir Ortop Traumatol 2018; 62(1):55-64.
10. Dekker TJ, Rush JK, Schmitz MR. What's New in Pediatric and Adolescent Anterior Cruciate Ligament Injuries? J Pediatr Orthop 2018; 38(3):185-92.

Factores pronósticos del resultado clínico de las prótesis de cabeza de radio

DOI: http:dx.doi.org/10.37315/SOTOCAV201928054125

J. SEVIL DE LA TORRE, L. AGUILELLA FERNÁNDEZ, M. SOLER PEIRÓ.

HOSPITAL UNIVERSITARIO DE LA RIBERA, SERVICIO DE CIRUGÍA ORTOPÉDICA Y TRAUMATOLOGÍA. ALZIRA (VALENCIA).

Resumen.

Objetivo. El sobredimensionamiento de las prótesis de cabeza del radio se ha asociado a resultados clínicos no satisfactorios junto a erosiones de capitellum. El objetivo del estudio es identificar los factores, tanto clínicos como radiológicos que han influido en nuestra serie.

Material y método. Estudio analítico transversal de una muestra de 31 pacientes entre 2005 y 2017 con un seguimiento medio de 5 años. Análisis de variables cualititativas de edad, sexo, tipo de lesión y tipo de tratamiento utilizado y análisis del tamaño del implante, mediante mediciones radiológicas (implante y margen proximal de la fosa sigmoidea cubital y ángulo ulnohumeral lateral) realizadas por evaluadores independientes, con los resultados obtenidos en escalas de valoracion MEPS y DASH y rangos de movilidad explorados al paciente.

Resultados. El tipo de fractura puede condicionar la funcionalidad clínica sin obtener diferencias estadísticamente significativas entre ellas (p>0,05). La altura del implante estuvo alineada con el margen proximal en 16 casos, superior en 12(media de 3mm, DS 1,5) e inferior en 3 (media de 3,4mm, DS de 1,7). El ángulo medio ulnohumeral lateral se obtuvo en 12 casos un aumento medio de 2,2º con una disminución de flexión y supinacion asociada estadísticamente significativa (p<0,05).

Conclusiones. Un alargamiento o acortamiento que no supere una media de 3mm no ha demostrado alterar los resultados clínicos en nuestra serie, mientras que una apertura ulno-humeral lateral repercute negativamente sobre la flexión y la supinación.

Palabras clave: Prótesis cabeza radio, fractura cabeza radio

Summary.

Introduction. Overlengthening of a radial head implant has been associated with less than optimal clinical outcomes and capitellar erosions. The purpose of this study was to identify which factors, both clinical and radiological, have influenced the clinical results in our series.

Material and methods. Analytical study of a sample of 31 patients between 2005 and 2017 with an average follow-up of 5 years. Analysis of qualitative variables of age, sex, type of lesion and type of treatment used and analysis of the lenght of the implant by means of radiological measurements (implant and proximal margin of the lesser sigmoid notch/ lateral ulnohumeral angle) by independent evaluators with the updated results on scales of MEPS and DASH assessment and mobility ranges explored to the patient.

Results. No significant differences depending on the type of lesion nor on the type of treatment were found. Implant length was aligned with the proximal margin of the lesser sigmoid notch in 16 cases, was higher in 12 (mean 3 mm, SD 1.5) and inferior in 3 (mean 3.4 mm, SD 1.7). The lateral ulnohumeral joint opening angle was increased an average range of 2,2º and this has shown to have a significant correlation with a reduction in the range of mobility for flexion and supination (p<0,05).

Conclusions. An overlengthening or shortening up to 3 mm has not shown to alter the clinical results in our series, while an excessive lateral ulnohumeral joint opening has a negative effect on flexion and supination mobility.

Correspondencia:
Jorge Sevil de la Torre
Departamento de Cirugía Ortopédica y Traumatología Hospital
Universitario de la Ribera..
Ctra. Corbera km 1. 46600 Alzira, Valencia. España.
Email: jorgesevildelatorre@gmail.com

Introducción

En la actualidad el tratamiento de las fracturas de cabeza de radio se basa fundamentalmente en si es sintetizable la fractura y en la estabilidad del codo, por lo tanto, para su correcta indicación es necesario el conocimiento de la anatomía y la biomecánica para entender la función de la cabeza del radio en la estabilidad del codo y el antebrazo.

La fuerza longitudinal se transmite desde la muñeca al codo con un reparto entre el radio, cúbito y el ligamento interóseo (estabilizador principal del antebrazo), sobre todo en los casos de resección de la cabeza del radio, evitando la migración proximal del mismo que provocaría síntomas en la articulación radiocubital distal.[1-2]

Las fracturas de cabeza de radio suponen el 20-30% del total de las fracturas de codo, siendo el 3% del total de las fracturas. A su vez el 30% se asocian a lesiones que repercuten en la estabilidad del codo como por ejemplo: lesiones del carpo y ARCD(articulación radio-cubital distal), lesiones de la membrana interósea (Essex-Lopestri), fractura-luxación de Monteggia y lesiones de ligamentos colaterales medial y lateral del codo.[2]

En este último porcentaje de fracturas es donde radica la importancia de conservarla, ya sea mediante la reducción abierta y osteosíntesis o bien mediante artroplastia, dependiendo de si existe o no posibilidad de reconstrucción según las características de la fractura.

Para ello, Masson elaboró una clasificación basándose en hallazgos radiológicos, que más tarde se modificó atendiendo al patrón de fractura intraoperatorio y los hallazgos de lesiones asociadas.

Sin embargo, existen otros factores, a parte de los anteriores, que condicionan la toma de decisiones de nuestro tratamiento. Conocer los requerimientos funcionales que el paciente va a exigir tras la intervención es uno de los pilares fundamentales para conseguir un grado de satisfacción óptimo. Debemos individualizar entre un paciente joven, con exigencias deportivas y laborales altas; y un paciente anciano con una actividad diaria que normalmente requiera someter al codo a movimiento y actividades menos exigentes.

La elección de la artroplastia de cabeza de radio en los casos indicados conlleva, a su vez, la toma de decisiones a cerca del material y de su correcta implantación.

Estudios recientes han comprobado que los implantes metálicos presentan mejores resultados a largo plazo, en comparación con los implantes de silicona, proporcionando mayor estabilidad y menos aflojamiento y deformidad del implante. Dentro de los implantes metálicos, los bipoles presentar mayores ventajas tanto en la adaptación como en la congruencia articular comparados con los monobloque.[1-3]

En cuanto a la colocación de la prótesis se ha observado que el sobredimensionamiento se relaciona con dolor, pérdida de flexión y signos degenerativos ulnohumerales (Fig. 1), pero no hay artículos ni protocolos descritos que especifiquen cuáles son las medidas óptimas para la implantación de la prótesis o a partir de que altura el sobredimensionamiento no es tolerable y como influye todo ello en el paciente. 3-4-5-6-7.

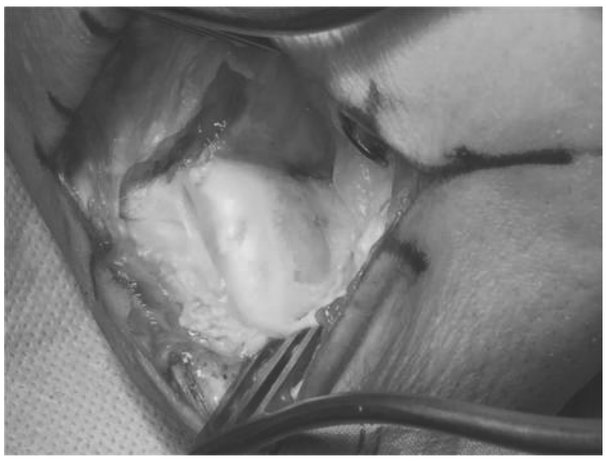


Figura 1. Erosión en el capitellum en una cirugía de revisión por overstuffing de prótesis de cabeza de radio.

El objetivo de nuestro estudio es analizar si existe relación del infra o sobredimensionamiento de las prótesis de cabeza de radio con la funcionalidad postoperatoria del codo intervenido (Fig 2A- 2B), identificando si hay factores clínicos y radiológicos que influyen en nuestra serie de casos.

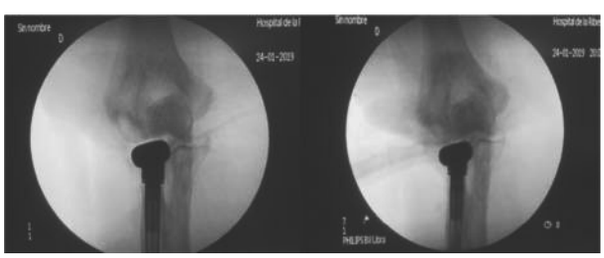


Figura 2A. Escopia intraoperatoria donde se observa el overstuffing de la prótesis de cabeza de radio. **2B**. Escopia intraoperatoria con su correcta implantación

Material y Métodos

Se realizó un estudio analítico de carácter transversal durante un período de 2 meses en los que se llevó a cabo la recogida de datos de nuestros pacientes.

Se redactó un consentimiento informado que fue aceptado por el Comité de Docencia de nuestro Centro y que fue firmado y aceptado por los pacientes que accedieron al estudio.

Durante el período 2005-2017 se colocaron 49 implantes de cabeza de radio (MoPyC, Bioprofile, Tornier) en pacientes del Departamento 11 del Área de Salud de la provincia de Valencia . Los criterios de inclusión fueron aquellos pacientes intervenidos de prótesis de cabeza de radio que pertenecieran a nuestra área. Como criterio de exclusión únicamente se

consideró a aquellos pacientes con imposibilidad para realizar el estudio (pacientes de otra área, domicilio en el extranjero, fallecimiento). Accedieron a ser evaluados 31 pacientes, 21 mujeres y 10 varones, con una edad media de 53 años (rango 17-78 años) y un seguimiento medio de 5 años.

Se recogieron por un lado variables cualitativas de cada paciente: sexo, edad, tipo de fractura, indicación seleccionada para el tratamiento.

Para la medición de las dimensiones de la cabeza de radio de nuestros implantes se sometió a los pacientes a un estudio radiológico, tanto del codo intervenido como del codo contralateral, a 45º de flexión y pronosupinación neutra en ambos codos, de esta forma conseguíamos una posición estándar para que pudiera ser realizada por todos nuestros pacientes.9 Las mediciones fueron realizadas por dos cirujanos pertenecientes al servicio de COT de nuestro Centro, llevándose a cabo una relación interobservador y posteriormente obteniendo el valor medio de cada medición para llevar a cabo el estudio.

El objetivo del estudio radiologico era comprobar si existía un aumento del espacio ulnohumeral con distintas medidas:

- Angulación ulnohumeral lateral4-5-7-8 (Fig 3).

Figura 3 y 4. Medición radiográfica ángulo ulnohumeral lateral. Y medicion de la distancia del implante con el borde proximal de la fosa sigmoidea cubital.

- Altura del implante con respecto al margen proximal de la fosa sigmoidea6 (Fig 4).

Todas estas medidas se realizaron tanto en el codo intervenido como en el contralateral sano, el cuál fue tomado como referencia anatómica. Se recogieron los datos absolutos y la diferencia entre cada uno de ellos y se consideró para el análisis el valor medio de las mediciones.

Para analizar la funcionalidad postquirúrgica se tuvo en cuenta la lateralidad de la lesión y si había sufrido anteriormente una lesión de codo. Como variable cuantitativa objetiva se midió en grados el rango de movilidad mediante una exploración al paciente. Como variable cuantitativa subjetiva se utilizaron las siguientes escalas de valoración: Mayo Elbow Performance Score (MEPS), DASH.

Análisis estadístico

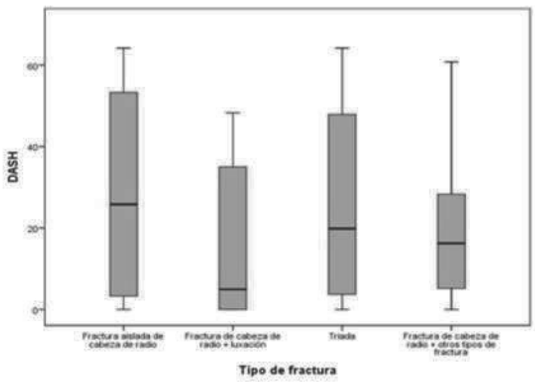
El análisis estadístico fue llevado a cabo mediante el progama IBM SPSS Windows, versión 22 (IBM Corp, Armonk, N.Y., USA).

Como estadístico de referencia para los valores cuantitativos descriptivos se utilizó la media aritmética de los datos obtenidos con unos intervalos de confianza del 95%. Los valores cualitativos se expresaron como frecuencias.Para analizar el nivel de concordancia interobservador en las mediciones radiológicas realizadas se utilizó el coeficiente de Kappa.Como estadístico de prueba para variables no paramétricas se utilizó la prueba de Kruskall Wallis con un nivel de significación de 0,05.

Resultados

Dentro de la muestra de 31 pacientes, atendiendo al tipo de lesión se obtuvieron 5 casos Masson tipo III, 6 casos Masson tipo IV, 12 casos de tríada de codo y 8 casos con fractura de cabeza de radio asociada a fractura de cúbito proximal. Si nos basamos en el tipo de tratamiento utilizado, en 9 casos únicamente se sustituyó la cabeza de radio, en 12 casos se asoció a la prótesis de cabeza de radio la osteosíntesis de coronoides y la reparación ligamentosa, y en 10 casos asoció a una osteosíntesis de cúbito por fractura asociada.

A la hora de comparar el tipo de fractura con los resultados clínicos de los pacientes se obtuvieron buenos resultados, de acuerdo con las escalas de valoración, siendo un DASH medio de 23 (15-31) IC 95% y un MEPS medio de 83 (76-89) IC 95% sin obtener diferencias estadísticamente significativas entre los tipos de fractura, p>0,05 en ambas escalas, (Tabla IA-1B), aunque se obtuvieron mejores resultados en aquellas fracturas sin lesiones ligamentosas ni otras fracturas asociadas.



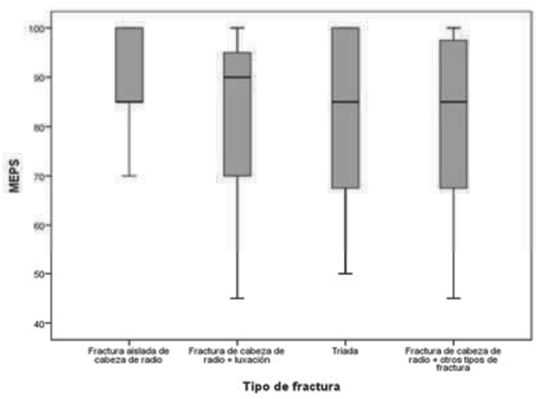


Tabla IA. Gráfica de estudio de relación entre escala DASH y tipo de fractura.

Tabla IB. Gráfica de estudio de relación entre escala MEPS y tipo de fractura.

Con respecto a los rangos de movilidad obtenidos, fueron satisfactorios, una flexión media de 125º (119-130) IC 95%, una extensión media de -13º (-8/-18) IC 95%, una pronación medio de 86° (83-89) IC 95% y una supinación media de 80° (73-86) IC 95%, sin embargo, igual que ocurría con las escalas de valoración no se obtuvieron diferencias significativamente estadísticas entre los tipos de fractura, p>0,05, aunque también se obtuvieron mejores resultados en aquellas fracturas menos complejas (Tablas IIA-2B-2C-2D).

Para llevar a cabo el estudio de las dimensiones de la cabeza de radio fueron realizadas mediciones radiológicas en el codo intervenido y en el codo contralateral mediantes 2 observadores independientes para los que se calculó el índice Kappa para valorar el nivel de concordancia. Los resultados obtenidos,

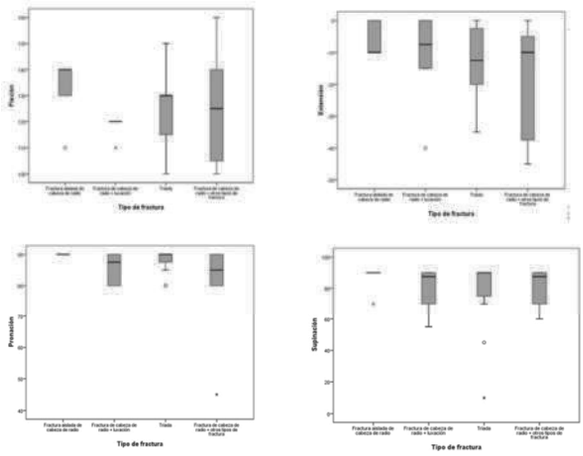


Tabla IIA. Gráfica de estudio de relación de flexión y tipo de fractura.

Tabla IIB. Gráfica de estudio de relación de extensión y tipo de fractura.

Tabla IIC. Gráfica de estudio de relación de pronación y tipo de fractura.

Tabla IID. Gráfica de estudio de relación de supinación y tipo de fractura.

midiendo la distancia entre el borde proximal de la fosa sigmoidea cubital y el implante, fueron superior en 12 casos (media de 3mm, DS 1,5), inferior en 3 casos (medio de 3,4mm, DS 1,7) y alineado con el borde proximal en 16 casos, sin obtener diferencias estadísticamente significativas con respecto a los rangos de movilidad y escalas clínicas, siempre que el alargamiento o acortamiento no sobrepasara los 3mm (Tabla III).

Si atendemos a la apertura del ángulo ulnohumeral lateral el ángulo medio en los codos intervenidos fue de 10,7° (DS 2,6) siendo de 12,2° en los codos contralaterales no intervenidos. En 12 pacientes el ángulo medio era de 14,2°, por lo tanto, un ángulo medio superior de 2° con respecto al codo contralateral, obteniendo diferencias estadísticamente significativas (p<0,05) en el empeoramiento de la flexión y la supinación en 7° y 12° respectivamente. Sin embargo, no se obtuvieron diferencias significativamente estadísticas con respecto a las escalas de valoración clínica (p>0,05) (Tabla IV).

Estadísticos de prueba[a,b]

	flexion	extension	pronacion	supinacion	mep	dash	gradodesatisfaccion
Sig. asintótica	,103	,462	,110	,288	,086	,385	,734

a. Prueba de Kruskal Wallis

b. Variable de agrupación: positivo/negativoAltura respecto margen proximal de fosa sigmoidea (mm) MS+JS

Estadísticos de prueba[a,b]

	flexion	extension	pronacion	supinacion	mep	dash	gradodesatisfaccion
Sig. asintótica	,014	,900	,168	,036	,916	,967	,965

a. Prueba de Kruskal Wallis

b. Variable de agrupación: angulo lateral ulnohumeral JS+MS

Tabla III. Resultado análisis estadístico de distancia del implante con el borde proximal de la fosa sigmoidea.

Tabla IV. Resultado análisis estadístico de ángulo ulnohumeral lateral.

Discusión

El objetivo del cirujano ortopédico en este tipo de fracturas de codo es restituir la funcionalidad de codo lo más similar posible a la que tenía el paciente antes de sufrir el traumatismo. Para ello, en aquellos casos de fractura de cabeza de radio no sintetizable asociado a su vez a inestabilidad de codo, la sustitución de cabeza de radio es indispensable para mantener la correcta longitud del radio y conservar una correcta cinématica y presión intraarticular evitando así una enfermedad degenerativa precoz como resultados del estrés del cartílago.

A través de nuestro trabajo hemos analizado, mediante un estudio radiológico comparativo junto con los resultados de las escalas de valoración, cómo una incorrecta longitud del implante, puede acarrear una serie de complicaciones como puede ser la inestabilidad en valgo residual que se produce con el acortamiento del radio; o la rigidez articular, varo residual y dolor junto a un proceso degenerativo precoz que ocurriría con un sobredimensionamiento de la prótesis de cabeza de radio.[1-3-10-11]

Es evidente que aunque en nuestra serie no hayamos obtenido resultados estadísticamente significativos entre el tipo de fractura y los resultados funcionales se ha observado unos mejores resultados en aquellas sustituciones de cabeza de radio con patrones de fractura menos complejos que en aquellos asociados a inestabilidades u otro tipo de fracturas de codo, por lo tanto, es discutible que en los resultados obtenidos en las mediciones de cabeza de radio hayan influido las lesiones asociadas y el alcance del traumatismo inicial. Otro factor a analizar sería si ha influido que la muestra no haya sido realizada en su totalidad por el mismo cirujano, siendo, sin embargo, una muestra bastante homogénea.

En nuestra serie hemos obtenido que un alargamiento o acortamiento medio que no supere los 3mm no altera los resultados clínicos de nuestros pacientes, cifra que no dista de los resultados obtenidos en otras series que hablan de 2,5mm. Además, aportamos resultados estadísticamente significativos con respecto a la disminucion de la flexión y supinación con el aumento medio en nuestra serie de 2º del ángulo ulnohumeral lateral.[7-8]

Con lo que respecta al seguimiento y el grado de satisfacción de nuestros pacientes, ha sido durante un período medio de 5 años en los que se han obtenido buenos resultados, aunque en algunos de ellos el resultado radiológico no era acorde con el resultado funcional.1 Nuestro objetivo es restaurar de forma anátomica la biomecánica del codo tras la fractura, sin embargo, en ocasiones, no podemos controlar la evolución, ni las espectativas de ese paciente tras una lesión compleja de codo.

Conclusiones

El tipo de lesión influye en los resultados clínicos sin obtener diferencias estadísticamente significativas entre ellas. Un alargamiento o acortamiento que no supere los 3mm de media no ha demostrado alterar los resultados clínicos en nuestra serie y, por último, el aumento de la apertura ulnohumeral lateral con respecto al codo contralateral disminuye el rango de flexión y supinación, sin embargo, no podemos confirmar con certeza que influya en las escalas de valoración clínica.

Bibliografía

1. Manraj Nirmal Kaur, Joy C MacDermid, Ruby R Grewal, Paul W Stratford, and Linda J Woodhouse. Functional outcomes post-radial head arthroplasty: a systematic review of literature. Shoulder Elbow 2014; 6(2): 108–18.
2. Kimberly M, Robert N H. Fracturas y luxaciones de codo. Rockwood and Green's fractures in adults, 2007 5ed. Vol1 : 921-53.
3. Van Glabbeek F, Van Riet RP, Baumfeld JA, Neale PG, O'Driscoll SW, Morrey BF, An KN. Detrimental effects of overstuffing or understuffing with a radial head replacement in the medial collateral-ligament deficient elbow. J Bone Joint Surg Am 2004; 86(12):2629-35.
4. Doornberg JN1, Linzel DS, Zurakowski D, Ring D. Reference points for radial head prosthesis size. J Hand Surg Am 2006; 31(1):53-7.
5. Rowland AS1, Athwal GS, MacDermid JC, King GJ. Lateral ulnohumeral joint space widening is not diagnostic of radial head arthroplasty overstuffing. Hand Surg Am 2007; 32(5):637-41.
6. van Riet RP, van Glabbeek F, de Weerdt W, Oemar J, Bortier H. Validation of the lesser sigmoid notch of the ulna as a reference point for accurate placement of a prosthesis for the head of the radius: a cadaver study. J Bone Joint Surg Br 2007 Mar; 89(3):413-6.
7. Frank SG, Grewal R, Johnson J, Faber KJ, King GJ, Athwal GS. Determination of correct implant size in radial head arthroplasty to avoid overlengthening. J Bone Joint Surg Am 2009 Jul; 91(7):1738-46.
8. Athwal, George S., MD; Frank, Simon G; Grewal, Ruby, MD; Faber, Kenneth J., MD; Johnson, James, Ph; King, Graham J.W. Determination of correct implant size in radial head arthroplasty to avoid overlengthening. Surgical technique. JBJS 2010; 92 Supp 1 (2):250-7.
9. Athwal GS, Rouleau DM, MacDermid JC, King GJ. Contralateral elbow radiographs can reliably diagnose radial head implant overlengthening. J Bone Joint Surg Am 2011; 93(14):1339-46.
10. Abdulla I, Langohr GD, Gladwell M, Yeung C, Faber KJ, King GJ, Athwal GS. The effect of fracture comminution on the reliability and accuracy of radial head sizing. J Shoulder Elbow Surg 2015; 24(3):364-8.
11. Kim HM, Roush EP, Kiser C. Intraoperative fluoroscopic assessment of proper prosthetic radial head height. J Shoulder Elbow Surg 2016; 25(11):1874-81.

Utilidad de la procalcitonina sérica para la discriminación temprana entre fascitis necrosante y celulitis de las extremidades: serie de casos y revisión de la literatura.

DOI: http://dx.doi.org/10.37315/SOTOCAV201928054128

SALAZAR J1, NOVOA-PARRA C 2; WADHWANI J1, MONTANER-ALONSO D1; RODRIGO-PÉREZ J1.

1 SERVICIO DE CIRUGÍA ORTOPÉDICA Y TRAUMATOLOGÍA. HOSPITAL UNIVERSITARIO DR. PESET. VALENCIA, ESPAÑA
2 SERVICIO DE CIRUGÍA ORTOPÉDICA Y TRAUMATOLOGÍA. HOSPITAL DE DENIA, ALICANTE, ESPAÑA

Resumen.

Objetivo: valorar la utilidad de una escala de riesgo basada en la procalcitonina sérica al compararla con el LRINEC score en la discriminación temprana entre la fascitis necrosante (FN) y la celulitis de las extremidades.

Material y método: estudio retrospectivo, entre 2009 y 2017, de todos los pacientes con el diagnóstico confirmado de FN en una extremidad (N= 10). Los hallazgos de estos pacientes se compararon con los de 23 pacientes que fueron ingresados por celulitis grave de miembros en el mismo periodo. Se analizaron las variables relacionadas con cada grupo. Mediante el área bajo la curva (ABC), se comparó la capacidad de discriminación para el diagnóstico de FN de dos escalas, una basada en los niveles de procalcitonina y otra basada en la puntuación de la escala LRINEC.

Resultados: el área bajo la curva fue mayor para el riesgo categorizado por los niveles de procalcitonina. Al analizar el LRINEC score y los niveles de procalcitonina como variables continuas, esta última también presentó una mayor área bajo la curva. El punto de corte con mayor área bajo la curva fue el correspondiente a > 0,87 ng/ml de procalcitonina (sensibilidad del 100% y especificidad de 82,6%) y la puntuación 5 en el LRINEC score (sensibilidad de 80% y especificidad de 82,6%).

Conclusión: en nuestra muestra la medición del nivel de procalcitonina y la escala basada en este nivel se ha mostrado como una herramienta más sensible y por lo menos igual de específica que la escala LRINEC a la hora de discriminar de manera temprana entre una FN de una celulitis de las extremidades.

Palabras clave: Procalcitonina, Fascitis necrosante, Celulitis

Summary.

Objective: to assess the usefulness of a risk scale based on serum procalcitonin when compared with the LRINEC score in the early discrimination between necrotizing fasciitis (NF) and extremities cellulite.

Material and method: retrospective study, between 2009 and 2017, of all patients with the confirmed diagnosis of NF in one limb (N = 10). The findings of these patients were compared with those of 23 patients who were admitted for severe cellulitis of limbs in the same period. The variables related to each group were analyzed. Using the area under the curve (AUC), the discrimination capacity for NF diagnosis of two scales was compared, one based on procalcitonin levels and another based on the LRINEC score.

Results: the area under the curve was greater for the risk categorized by procalcitonin levels. When analyzing the LRINEC score and procalcitonin levels as continuous variables, the latter also presented a larger area under the curve. The cut-off point with the greatest area under the curve was that corresponding to> 0.87 ng / ml of procalcitonin (sensitivity of 100% and specificity of 82.6%) and score 5 on the LRINEC score (sensitivity of 80% and specificity of 82.6%).

Conclusion: in our sample the level of procalcitonin and the scale based on this level has been shown as a more sensitive and at least as specific tool as the LRINEC scale for early discrimination between NF and a cellulite of the extremities.

Correspondencia:

Carlos Novoa Parra
Email: le_male2002@hotmail.com

Introducción

La fascitis necrosante (FN) es una enfermedad mortal que justifica el diagnóstico inmediato y desbridamiento quirúrgico. Sin embargo, en ciertos casos es difícil diferenciar entre FN y celulitis ya que la presentación clínica de ambas entidades parece similar en la fase temprana. La escala Laboratory Risk Indicator for Necrotizing Fasciitis (LRINEC score) propuesta por Wong et al. en 2004 [1] ha sido validada en un intento de diagnosticar precozmente una FN al diferenciarla de otras infecciones de tejidos blandos. La puntuación total del LRINEC score varía de 0 a 13, y el punto de corte de 6 puntos tuvo un valor predictivo positivo del 92% y un valor predictivo negativo del 96% [1].

La Procalcitonina (PCT) es un precursor peptídico de la hormona calcitonina, que está involucrada en la homeostasis del calcio. El nivel de PCT aumenta en respuesta a un estímulo proinflamatorio, especialmente de origen bacteriano [2]. Durante una infección bacteriana, la PCT se produce principalmente por las células de los pulmones y el intestino, y es un marcador confiable en el diagnóstico y tratamiento de infecciones bacterianas graves y sepsis [3]. Al-Thani et al [4] observaron una correlación positiva entre el LRINEC score y los niveles de procalcitonina en la predicción de shock séptico en pacientes con FN. Cabe destacar que ambos trabajos [1,4] no fueron realizados únicamente en pacientes con afectación de las extremidades.

Nuestro objetivo es valorar la utilidad de una la escala de riesgo basada en la procalcitonina sérica al compararlo con el LRINEC score en la discriminación temprana entre la fascitis necrosante y la celulitis de las extremidades.

Material y Métodos

Se revisaron de manera retrospectiva las historias clínicas de todos los pacientes con el diagnóstico confirmado de FN en una extremidad entre 2009 y 2017 en nuestro centro. Se incluyeron en el estudio aquellos pacientes que, tras el diagnóstico clínico de sospecha de FN en el servicio de urgencias, presentaron durante el desbridamiento hallazgos quirúrgicos característicos de infección necrosante: fascia desvitalizada de fácil disección digital entre planos o finger test, presencia de exudado purulento o en “agua de lavar platos” (dish-water pus), ausencia de sangrado y trombosis vascular regional y tuvieron un diagnóstico histopatológico de fascitis necrosante. En el mismo periodo trescientos cincuenta y cinco pacientes ingresaron en nuestra institución con el diagnóstico clínico de celulitis o abscesos de las extremidades. Se revisaron la historias clínicas para identificar pacientes con infección grave de tejidos blandos: los criterios que utilizamos para las infecciones graves de tejidos blandos fueron la necesidad de hospitalización por más de 48 horas debido a la impresión clínica de infección severa, el uso de antibióticos parenterales durante >48 horas, la presencia de abscesos que necesitaron desbridamiento quirúrgico. Se excluyeron los pacientes con una hospitalización <48 horas y el uso solo de antibióticos orales, ya que se consideró que estos pacientes tenían infecciones menores de tejidos blandos. Cincuenta y cinco pacientes fueron seleccionados. De estos, en 23 pacientes se solicitó la procalcitonina sérica en el momento del ingreso y se utilizaron como controles para este estudio.

Se recogieron los siguientes datos: sexo, edad, extremidad afectada, comorbilidades, parámetros para calcular el LRINEC (PCR, creatinina, hemoglobina, recuento de leucocitos, glucosa, sodio sérico) y los niveles de procalcitonina al ingreso. Además se registraron el número de amputaciones y mortalidad. El riesgo de padecer FN de los pacientes lo categorizamos según el LRINEC [1] en bajo riesgo menor de 6, moderado riesgo: 6-7 y alto riesgo: mayor de 7, y según los niveles de procalcitonina en bajo riesgo <0,5 ng/mL, moderado riesgo ≥0,5-<2 ng/mL, alto riesgo ≥2-<10 ng/mL y muy alto riesgo ≥10 ng/mL [4].

Los resultados se muestran como mediana y rango intercuartílico para las variables cuantitativas. En el caso de las variables cualitativas, los resultados se muestran como frecuencia absoluta. La U de Mann-Whitney se utilizó para las comparaciones entre variables cuantitativas. La prueba exacta de Fisher y la razón de verosimilitud se utilizaron para la comparación de las variables cualitativas. Se utilizó la correlación de Sperman para analizar la relación entre las categorías de riesgo. Se utilizó el área bajo la curva (ABC) para determinar la capacidad de discriminación entre FN y celulitis de las escalas basadas en el LRINEC score y en los niveles de PCT. Los puntos de corte con mayor ABC se determinaron mediante el índice de Youden. El Análisis estadístico se llevó a cabo mediante el uso del programa Statistical Package for the Social Sciences (SPSS®) V.22.

Resultados

Los grupos fueron comparables en cuanto a sus características personales. Encontramos diferencias estadísticamente significativas entre los grupos en el nivel de hemoglobina, el LRINEC score y el nivel de procalcitonina. Encontramos diferencias estadísticamente significativas entre los grupos en el riesgo categorizado mediante LRINEC score y procalcitonina, siendo mayor el riesgo en los casos en los que el diagnóstico fue FN. En toda la muestra se presentaron 3 muertes y 3 amputaciones, todas en el grupo de FN (p= 0,022). El grupo de pacientes con FN tuvo un mayor tiempo de hospitalización con una mediana de 24 días en comparación con los 3 días del grupo de celulitis. Estos resultados se encuentran resumidos en la Tabla I.

El riesgo categorizado mediante LRINEC score y mediante los niveles de procalcitonina tuvieron una relación directa moderada, correlación de Spearman de 0,55, p = 0,001.

Tabla I: comparaciones entre los grupos de pacientes con diagnóstico de fascitis necrosante y celulitis de las extremidades. *Estadísticamente significativo

Variable	FN [N=10]	Celulitis [N=23]	*p*
Sexo (mujer/hombre)	5/5	9/14	0,707
Edad. Mediana (RIQ)	51(44)	60(29,7)	0,475
Extremidad (Inferior/Superior)	7/3	18/5	0,673
DM (Si/No)	3/7	7/16	0,999
VIH (Si/No)	1/9	1/22	0,521
VHC (Si/No)	2/8	1/22	0,212
ICC (Si/No)	2/8	3/20	0,627
IRC (Si/No)	2/8	1/22	0,212
Cirrosis hepática (Si/No)	1/9	0/23	0,303
AR (Si/No)	0/10	1/22	0,999
PCR (mg/L). Mediana (RIQ)	201(194,5)	122(127,6)	0,057
Creatinina (mg/dL). Mediana (RIQ)	1,48(1,72)	0,86(0,19)	0,038*
Hemoglobina (gr/dL). Mediana (RIQ)	11,85(3,70)	13,8(2,50)	0,034*
Recuento de leucocitos (X10e9 /L). Mediana (RIQ)	14,5(7,9)	11,9(7,8)	0,802
Glucosa (mg/dL). Mediana (RIQ)	124,5(81,5)	119(49)	0,923
Sodio sérico (meq/L). Mediana (RIQ)	133,5(11)	138(4)	0,167
LRINEC. Mediana (RIQ)	6(2)	2(3)	0,001*
Riesgo LRINEC *Score* (Bajo/ Moderado /Alto)	2/6/2	19/3/1	0,002*
Procalcitonina (ng/ml). Mediana (RIQ)	12,15(64,82)	0,22(0,45)	<0,001*
Riesgo Procalcitonina (Bajo/Moderado/Alto/Muy Alto)	0/2/3/5	15/5/2/1	<0,001*
Mortalidad (Si/No)	3/7	0/23	0,022*
Amputaciones (Si/No)	3/7	0/23	0,022*
Días totales de ingreso hospitalario. Mediana (RIQ)	23,5(37)	3(3)	<0,001*

Tabla II: Variables descritas por estudios previos que estudiaron solo infecciones necrosantes de las extremidades. TP (tiempo de protrombina). ALERTS (Abnormal Liver function, Extent of infection, Renal impairment, Thrombocytopenia, and Shock). PCT (procalcitonina). Estudios donde se incluyó como variable el LRINEC *score* (*) o PCT (**)

Estudio	**País**	**Año**	**infecciones necrosantes**	**Diagnóstico de FN**	**Pronostico** de: Mortalidad (M); Amputación (A); Estancia hospitalaria (E)
Tang et al [12]	Hong Kong	2001	24		(M) Localización en la parte proximal del miembro
Tsai et al [13]	Taiwán	2004	13		(M) Presión arterial sistólica menor de 90 mmHg, Contaje de glóbulos blancos (disminución)
Wang y Hung [10]	Taiwán	2004	19	Saturación de oxigeno < 70%	
Zahar et al [11]	Francia	2004	21	Shock, cianosis, necrosis cutánea y presencia de vesículas cutáneas.	(M) La necesidad de ventilación mecánica y diálisis.
Cheng et al [14]	Taiwán	2005	17		(M) DM y el grado C de Child (enfermedad hepática).
Ozalay et al [15]	Turquía	2006	22		(M) Edad
Tsai et al [16]	Taiwán	2007	32		(M) Albumina sérica baja, la combinación de enfermedad hepática y DM
Cheng et al [17]	Taiwán	2008	14		(M) Disnea y alteración del estado de conciencia al ingreso.
Hankins y Souther [18]	USA	2008	31		(M) El grado de extensión de la necrosis al ingreso
Chee et al [19]	Malasia	2009	41		(M) Edad y los niveles altos de creatinina
Khanna et al [20]	India	2009	118		(M) Crepito (gas), shock, síndrome de disfunción orgánica, embolismo pulmonar
Yeung et al [21]*	Hong Kong	2011	29		(M) Shock, la afectación en el codo o por encima, recuento de plaquetas < 150, creatinina > 1.5 mg/dl, función hepática alterada. ALERTS >3
Tsai et al [22]	Taiwán	2011	115		(M) La infección por *Vibrio Vulnificus* progresa más rápido y es más letal que la infección por *Staphylococcus aureus*
Espadar et al [23]	Irán	2011	24		(M) Hiponatremia, hiperkalemia y aumento de bandas en las series leucitarías / (A)DM (mayor número de amputaciones) Infección por gram+ (menor número de amputaciones)

Chen et al [24]	Taiwán	2015	110		(A) Amputación menor= la PCR y los estados de Wegner 4-5. Amputación mayor= los niveles de albumina y los estados de Wegner 4-5.
Lee et al[25]	Taiwán	2016	18		(M) Afectación de ambos miembros inferiores, contaje leucocitario <12.000 10^3/µL y la trombocitopenia.
Corona et al [26]*	España	2016	20		(M) Creatinina (elevación) y la glucosa sérica (disminución)
Kato et al [9]*,**	Japón	2016	3	El nivel de PCT fue más alto en los pacientes con Infección necrosante que en aquellos con celulitis y estuvo relacionado con el desarrollo de shock séptico.	
Ballesteros et al [7]*	España	2017	24		(E) El nivel alto en la escala LRINEC triplica el número de días de hospitalización con respecto al nivel bajo.

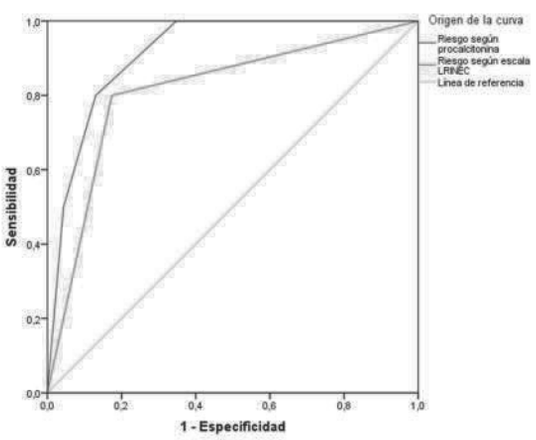


Figura 1: Curva COR de la capacidad de discriminación en el diagnóstico de FN según el riesgo calculado por LRINEC score (ABC 0,81; IC95% 0,64-0,98) vs el riesgo calculado por el nivel de procalcitonina (ABC 0,91; IC95% 0,82-1) como variables categóricas.

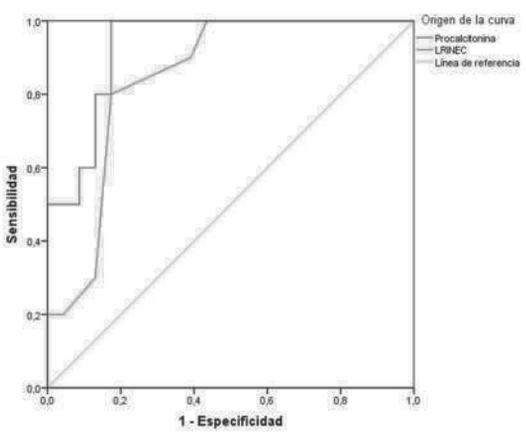


Figura 2: Curva COR de la capacidad de discriminación en el diagnóstico de FN según la puntuación LRINEC score (ABC 0,84; IC95% 0,71-0,97) vs el nivel de procalcitonina (ABC 0,93; IC95% 0,84-1) como variables continuas.

El área bajo la curva fue mayor para el riesgo categorizado por los niveles de procalcitonina (Fig. 1). Al analizar el LRINEC score y los niveles de procalcitonina como variables continuas, esta última también presentó una mayor área bajo la curva. El punto de corte con mayor área bajo la curva fue el correspondiente a > 0,87 ng/ml de procalcitonina (sensibilidad del 100% y especificidad de 82,6%) y la puntuación 5 en el LRINEC score (sensibilidad de 80% y especificidad de 82,6%). (Fig. 2).

Discusión

Después que Wong et al [1] propusieran el LRINEC score como una herramienta capaz de ayudar al diagnóstico temprano de FN, ha habido estudios que han informado de su utilidad en diagnóstico temprano de la misma [5]. Su et al [6], no fueron capaces de encontrar relación entre el LRINEC y el diagnostico de FN, aunque si informaron de su utilidad en el pronóstico, donde una puntuación mayor a 6 se encontraba relacionada con una mayor mortalidad y numero de amputaciones. Es importante hacer relevante que de los estudios que conocemos en los que solo se hayan analizado FN de las extremidades, el LRINEC score solo se ha mostrado como una herramienta en la que sus valores altos se encuentran asociados a una mayor estancia hospitalaria [7]. (Tab. II). Esta disparidad de resultados ha hecho que se analicen otros posibles marcadores, como variables asociadas o predictores, para el diagnóstico temprano de la FN. Al-Thani et al [4] observaron que la procalcitonina puede servir como un marcador pronóstico para el desarrollo de shock séptico en pacientes con FN. Friederichs et al [8], observaron que podía ser utilizada como un marcador de éxito del primer tratamiento quirúrgico en la erradicación de la infección. En nuestro estudio hemos observado que la medición de los niveles de procalcitonina y la categorización del riego mediante la escala utilizada por Al-Thani et al [4], es mejor herramienta que la escala LRINEC al momento de discriminar entre una FN vs celulitis de las extremidades.

Hemos encontrado una correlación moderada entre la escala LRINEC y la escala de riesgo basada en la procalcitonina, algo curioso al pensar que ambas están diseñadas para analizar el riesgo de padecer infecciones graves y solo se han correlacionado en la mitad de los casos. La escala LRINEC parte con la ventaja de estar validada por un estudio bien diseñado en el cual se analizaron 8 veces más pacientes que en el nuestro, aunque como hemos destacado previamente no se ha podido corroborar en otras poblaciones y no solo analiza afectación de las extremidades.

Kato et al [9], encontraron que el nivel de PCT fue más alto en los pacientes con una infección necrosante que en aquellos con celulitis de las extremidades. Al igual que en este estudio (10 pacientes), su muestra es pequeña (3 pacientes), aunque para nuestro conocimiento es el único trabajo previo al nuestro que considera la PCT como un marcador diagnostico en la FN de las extremidades. Otras variables asociadas al diagnóstico de FN en las extremidades, fueron encontradas por Wang y Hung [10] y Zahar et al[11]. Los primeros encontraron asociación entre una saturación de oxigeno < 70% y el diagnostico de FN, los segundos encontraron una asociación entre variables clínicas y el diagnostico de FN. (Tabla II). Lo cual nos lleva a pensar que en el diagnóstico de esta entidad tanto las variables clínicas como analíticas son igual de importantes y complementarias.

Las limitaciones de nuestro estudio en primer lugar está el bajo número de pacientes, aunque al ser esta entidad poco prevalente es difícil tener un tamaño muestral mayor. Al valorar los estudios previos, el promedio de pacientes incluidos es de 36 (rango 3-118) pacientes por estudio. En los estudios realizados en Europa el promedio es de 22 (rango 20-24) pacientes por estudio, con lo cual nuestra muestra no dista de manera extrema de las previas; en segundo lugar el ser un estudio observacional de cohorte retrospectiva; en tercer lugar el punto de corte de la procalcitonina valorada como una variable continua es bajo, y al tratarse de infecciones graves, sugerimos debe ser valorado en el contexto de los signos clínicos descritos por Wang y Hung[10] y Zahar et al [11]. No obstante, consideramos que en la situación actual, en la que no disponemos de una herramienta que facilite de manera efectiva la identificación de una FN, ante una infección de piel y partes blandas, como es la celulitis, la escala de riesgo basada en la medición de los niveles de procalcitonina nos puede ayudar, junto con los signos clínicos, a indicar un tratamiento precoz y agresivo.

Conclusiones

En conclusión, en nuestra muestra la medición del nivel de procalcitonina y la escala basada en este nivel se ha mostrado como una herramienta más sensible y por lo menos igual de específica que la escala LRINEC a la hora de discriminar de manera temprana entre una FN de una celulitis de las extremidades.

Bibliografía

1. Wong CH, Khin LW, Heng KS, Tan KC, Low CO. The LRINEC (Laboratory Risk Indicator for Necrotizing Fasciitis) score: a tool for distinguishing necrotizing fasciitis from other soft tissue infections. Crit Care Med 2004; 32:1535–41.
2. Linscheid P, Seboek D, Nylén ES, Langer I, Schlatter M, Becker KL, et al. In vitro and in vivo calcitonin I gene expression in parenchymal cells: a novel product of human adipose tissue. Endocrinology 2003;144:5578–84.
3. Mehanic S, Baljic R. The importance of serum procalcitonin in diagnosis and treatment of serious bacterial infections and sepsis. Mater Sociomed 2013; 25:277–81.
4. Al-Thani H, El-Menyar A, Shaikh N, Mudali I, Mekkodathil A, Asim M et al. Risk stratification of necrotizing fasciitis based on the initial procalcitonin concentration: a single center observational study. Surg Infect (Larchmt) 2015; 16(6):806-12.
5. Bechar J, Sepehripour S, Hardwicke J, Filobbos G. Laboratory risk indicator for necrotising fasciitis (LRINEC) score for the assessment of early necrotising fasciitis: a systematic review of the literature. Ann R Coll Surg Engl 2017; 99(5):341-6.
6. Su Y, Chen H, Hong Y, Chen C, Hsiao C, Chen I. Laboratory risk indicator for necrotizing fasciitis score and the outcomes. ANZ J Surg 2008; 78(11):968-72.
7. Ballesteros-Betancourt J, García-Tarriño R, Ríos-Guillermo J, Rodriguez-Roiz J, Camacho P, Zumbado-Dijeres A et al. Infecciones necrosantes de partes blandas atendidas en un servicio de urgencias de tercer nivel: evolución y correlación con la escala laboratory risk indicator for necrotizing fasciitis (LRINEC). Rev Esp Cir Ortop Traumatol 2017; 61(4):265-72.
8. Friederichs J, Hutter M, Hierholzer C, Novotny A, Friess H, Bühren V et al. Procalcitonin ratio as a predictor of successful surgical treatment of severe necrotizing soft tissue infections. Am J Surg 2013; 206(3):368-73.
9. Kato T, Fujimoto N, Honda S, Fujii N, Shirai M, Nakanishi T et al. Usefulness of serum procalcitonin for early discrimination between necrotizing fasciitis and cellulitis. Acta Derm Venereol 2017; 97(1):141-2.
10. Wang TL, Hung CR. Role of tissue oxygen saturation monitoring in diagnosing necrotizing fasciitis of the lower limbs. Ann Emerg Med 2004; 44(3):222-8.
11. Zahar JR, Goveia J, Lesprit P, Brun-Buisson C. Severe soft tissue infections of the extremities in patients admitted to an intensive care unit. Clin Microbiol Infect 2005; 11(1):79-82.
12. Tang WM, Ho PL, Fung KK, Yuen KY, Leong JC. Necrotising fasciitis of a limb. J Bone Joint Surg Br 2001; 83(5):709-14.
13. Tsai YH, Hsu RW, Huang KC, Chen CH, Cheng CC, Peng KT, Huang TJ. Systemic Vibrio infection presenting as necrotizing fasciitis and sepsis. A series of thirteen cases. J Bone Joint Surg Am 2004; 86-A(11):2497-502.
14. Cheng NC, Tai HC, Tang YB, Chang SC, Wang JT. Necrotising fasciitis: clinical features in patients with liver cirrhosis. Br J Plast Surg 2005; 58(5):702-7.
15. Ozalay M, Ozkoc G, Akpinar S, Hersekli MA, Tandogan RN. Necrotizing soft-tissue infection of a limb: clinical presentation and factors related to mortality. Foot Ankle Int 2006; 27(8):598-605.
16. Tsai YH, Hsu RW, Huang TJ, Hsu WH, Huang KC, Li YY, Peng KT. Necrotizing soft-tissue infections and sepsis caused by Vibrio vulnificus compared with those caused by Aeromonas species. J Bone Joint Surg Am 2007; 89(3):631-6.
17. Cheng NC, Su YM, Kuo YS, Tai HC, Tang YB. Factors affecting the mortality of necrotizing fasciitis involving the upper extremities. Surg Today 2008; 38(12):1108-13.
18. Hankins CL, Southern S. Factors that affect the clinical course of group A beta-haemolytic streptococcal infections of the hand and upper extremity: a retrospective study. Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg 2008; 42(3):153-7.
19. Chee E, Kwan M, Khoo E. Necrotizing Fasciitis of the Lower Limb – A Prospective Study of Prognostic Factors Affecting Mortality. Malaysian Orthopaedic Journal 2009; 3(1):32-5.
20. Khanna AK, Tiwary SK, Kumar P, Khanna R, Khanna A. A case series describing 118 patients with lower limb necrotizing fasciitis. Int J Low Extrem Wounds 2009; 8(2):112-6.
21. Yeung YK, Ho ST, Yen CH, Ho PC, Tse WL, Lau YK, et al. Factors affecting mortality in Hong Kong patients with upper limb necrotising fasciitis. Hong Kong Med J 2011; 17(2):96-104.

22. Tsai YH, Wen-Wei Hsu R, Huang KC, Huang TJ. Comparison of necrotizing fasciitis and sepsis caused by Vibrio vulnificus and Staphylococcus aureus. J Bone Joint Surg Am 2011; 93(3):274-84.
23. Espandar R, Sibdari S, Rafiee E, Yazdanian S. Necrotizing fasciitis of the extremities: a prospective study. Strategies Trauma Limb Reconstr 2011; 6(3):121-25.
24. Chen IW, Yang HM, Chiu CH, Yeh JT, Huang CH, Huang YY. Clinical Characteristics and Risk Factor Analysis for Lower-Extremity Amputations in Diabetic Patients With Foot Ulcer Complicated by Necrotizing Fasciitis. Medicine (Baltimore) 2015; 94(44):e1957.
25. Lee CY, Li YY, Huang TW, Huang TY, Hsu WH, Tsai YH, Huang JC, Huang KC. Synchronous multifocal necrotizing fasciitis prognostic factors: a retrospective case series study in a single center. Infection 2016; 44(6):757-63.
26. Corona PS, Erimeiku F, Reverté-Vinaixa MM, Soldado F, Amat C, Carrera L. Necrotising fasciitis of the extremities: implementation of new management technologies. Injury 2016; 47 Suppl 3:S66-S71.

No todo es "cut-out": reclasificación de las complicaciones mecánicas del tornillo cefálico del clavo intramedular.

DOI: http://dx.doi.org/10.37315/SOTOCAV201928054136

WADHWANI J, GIL MONZÓ ER, PÉREZ CORREA JI, GARCÍA ÁLVAREZ J, BLAS DOBÓN JA, RODRIGO PÉREZ JL.

SERVICIO DE CIRUGÍA ORTOPÉDICA Y TRAUMATOLOGÍA, HOSPITAL UNIVERSITARIO DOCTOR PESET, VALENCIA

Resumen.

El uso del clavo intramedular en fracturas extracapsulares del tercio proximal de fémur es el sistema más frecuente de estabilización. En los últimos años, las complicaciones biomecánicas que afectan este sistema han ido aumentando.

Se realiza un estudio retrospectivo radiográfico de fracturas intertrocantéricas seguido de un análisis de las complicaciones biomecánicas en la zona 1 del tornillo cefálico. De los 548 casos, se observaron 85 casos (15.5%) de complicaciones, siendo “back-out” la complicación menor más frecuente y “cut-out” la complicación mayor más frecuente. El 41% del total de las fracturas corresponden al tipo 31-A2.3 AO/OTA. Las fracturas basicervicales y 31-A2.3 tienen un alto riesgo de complicaciones.

El origen biomecánico que describe Lenich es importante conocerlo debido a que la solución quirúrgica varía según si es cut-out, cut-in (mismo origen del fallo biomecánico del tornillo cefálico) o cut-through (diferente origen) para, en consecuencia, resolverlas de la manera adecuada.

Palabras clave: fracturas basicervicales, pertrocantereas, cut-out, cut-in, back-out

Summary.

The use of the intramedullary nail in extracapsular fractures of the proximal third of the femur is the most frequent stabilization system. In recent years, the biomechanical complications that affect this system have been increasing.

A retrospective radiographic study of intertrochanteric fractures was performed followed by an analysis of the biomechanical complications in zone 1 of the cephalic screw. Of the 548 cases, 85 cases (15.5%) of complications were observed, with "back-out" being the most frequent minor complication and "cut-out" the most frequent major complication. 41% of the total fractures correspond to type 31-A2.3 AO / OTA. The basicervical fractures and 31-A2.3 have a high risk of complications.

The biomechanical origin that Lenich describes is important to understand as the surgical solution varies depending on whether it is cut-out, cut-in (same origin of the biomechanical failure of the head screw) or cut-through (different origin) to, consequently, resolve them in the right manner.

Correspondencia:

Jayant Wadhwani
Hospital Universitario Doctor Peset Valencia
Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología
Avenida Gaspar Aguilar, 90
46007, Valencia

Email: jayantbw@gmail.com

Introducción

El uso del clavo intramedular es el sistema más frecuente de estabilización de fracturas extracapsulares del tercio proximal de fémur. En los últimos años, las complicaciones biomecánicas que afectan a este sistema han ido aumentando.

Las complicaciones tras realizar el enclavado intramedular en las fracturas extracapsulares del tercio proximal del fémur pueden dividirse en mecánicas, biológicas y en algún caso, error técnico en la ejecución del enclavado.

Las complicaciones mecánicas dependen de la localización del fallo del implante, encargado de la estabilidad. Se pueden clasificar en tres zonas: zona 1 (relacionado al tornillo cefálico y cabeza femoral), zona 2 (relacionado al clavo intramedular y la zona diafisaria del fémur) y zona 3 (relacionado con el tornillo distal y la punta del clavo intramedular) (Fig. 1).

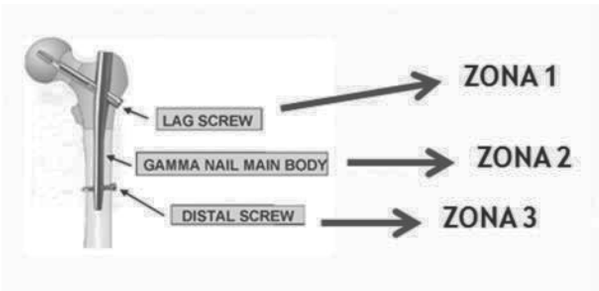


Figura 1: clasificación de las zonas de las complicaciones mecánicas del clavo IM.

Las complicaciones relacionadas con la zona 1 son las más comunes y de mayor enfoque. Se pueden dividir en mayores y menores, según la gravedad. Dentro de las mayores se encuentran el cut-out, cut-in, cut-through, pull-out y migración medial. Entre las complicaciones menores se encuentra el back-out. Es importante un correcto conocimiento de estos términos, por su confusión o interpretación errónea.

Así mismo, las complicaciones se pueden clasificar según la evolución temporal desde el postoperatorio; las complicaciones que ocurren antes de los 2-3 meses se consideran primarias, y más de 3 meses se consideran secundarias relacionadas a una pseudoartrosis, condrolisis, necrosis avascular de cabeza femoral, que están en relación con las complicaciones biológicas (comportamiento de las partes blandas alrededor de la fractura y la calidad ósea).

Se debe tener en consideración complicaciones relacionadas con las técnicas que pueden ocurrir intraoperatoriamente. La correcta reducción en todos los planos de la fractura antes de la introducción del clavo es fundamental, así mismo, el tamaño y la posición de la colocación del tornillo cefálico.

Por ello, el objetivo del estudio es definir y reclasificar radiográficamente en el espectro temporal las complicaciones mecánicas del tornillo cefálico en las fracturas basicervicales, pertrocantéricas y persubtrocantéricas en los pacientes tratados con clavo IM (Gamma3 ®).

Material y Métodos

Se realizó un estudio retrospectivo de pacientes adultos mayores de 65 años intervenidos de fracturas de extremo proximal de fémur, según la clasificación de AO: fracturas pertrocantéricas y persubtrocantéricas (AO/OTA31-A), y basicervicales (AO/OTA 31-B3), tratados con clavos intramedulares tipo Gamma3 ®.

Se recogen datos de 880 pacientes intervenidos entre enero 2013 a enero 2018 de nuestro Centro. A continuación, se aplicaron unos criterios de exclusión:

- Pacientes sin controles en los seguimientos posteriores
- Pacientes operados con otro tipo de osteosíntesis, descartando PFNA o DHS.
- Fracturas patológicas de causa oncológica / fracturas abiertas etc.
- Fracturas diafisarias tratadas con Gamma3® largo

Se obtuvieron 548 casos, en los cuales se realizaró un análisis radiológico preoperatorio para clasificar las fracturas según la clasificación AO/OTA, junto con las radiografías seriadas a las 4-6 semanas y a los 3, 6 y 12 meses tras la intervención quirúrgica para cada paciente, evaluándose las complicaciones biomecánicas que ocurriron en el área del tornillo cefálico y el estadiaje de su aparición.

Las complicaciones mecánicas que afectan al tornillo cefálico se definen de la siguiente forma (Fig. 2):

- El “cut-out” es una complicación mayor en la cual existe una perforación cefálica con rotación y colapso en varo por migración antero-superior del tornillo.

- El “cut-in” también existe una perforación de la cabeza femoral con rotación y colapso en varo pero existe una migración central del tornillo.

- En el “cut-through” existe una perforación central en la articulación coxofemoral sin telescopaje ni aflojamiento del tornillo cefálico.

- En el “pull-out” existe una salida descontrolada del tornillo cefálico a través del orificio del clavo por fallo o ausencia del set screw.

- La “migración medial” se define como la progresión del “cut-in” dentro de la pelvis por fallo del set screw.

- El “back-out” es la complicación menor en la cual existe una migración lateral (>1 cm) del tornillo cefálico sin pérdida del anclaje cefálico habitualmente por colapso de la fractura.

Figura 2 (izquierda – derecha): pull-out, migración medial, back-out, cut-in, cut-out, cut-through

Algunas de estas complicaciones tienen un origen común pudiéndose clasificar dentro de los estadíos de Lenich (Fig. 3), basada en las fases de cambios mecánicos del tornillo cefálico: Lenich fase 1: rotación de la cabeza femoral (momentos torsionales), Lenich fase 2: migración desanclaje del tornillo haciendo un "efecto limpiaparabrisas", Lenich fase 3: colapso en varo y rasgado de cabeza en dirección cefálica/axial. En nuestro estudio radiográfico, re-clasificaremos las complicaciones con este origen.

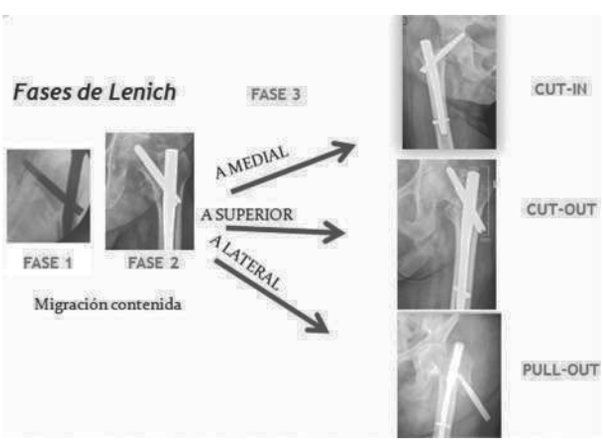
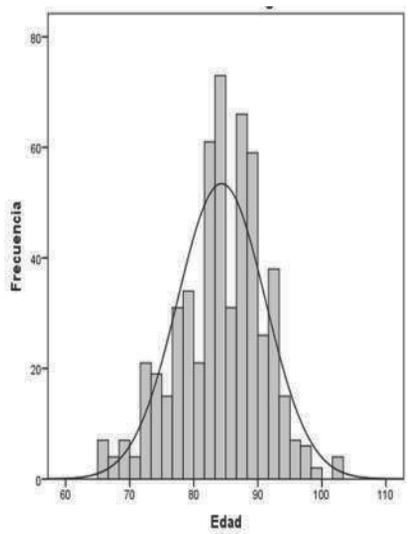


Figura 3: Complicaciones mecánicas según las fases de Lenich.

Resultados

Se recogieron un total de 880 pacientes con estos tipos de fracturas que fueron tratados con clavo Gamma 3®. De esta muestra, 548 casos cumplieron los criterios de inclusión.

La edad media de los pacientes incluidos fue de 84.3 años (65-103) (Fig. 4) de los cuales 126 (23.0%) eran hombres y 422 (77.0%) mujeres de la población



estudiada. De los 548 pacientes, 135 pacientes (25%) fueron tratados con Gamma 3® largo y el 413 pacientes (75%) con Gamma 3® corto. Se analizaron todas las radiografías de la muestra y se clasificaron según el tipo de fractura de la clasificación de la AO, así mismo dividiéndolas por subtipos.

Se presentaron 64 casos (11.7%) de 31-A1.2, 25 casos (4.6%) de 31-A2.2, 60 casos (10.9%) de 31-A3.3, 154 pacientes (28.1%) con 31-A1.3, 225 pacientes (41%) de 31-A2.3, esta última siendo la más frecuente de los subtipos. Se obtuvieron solo 20 casos (3.6%) de fracturas basicervicales o de subtipo 31-B3 (Fig. 5).

Con respecto al tipo de complicaciones, se obtuvieron un total de 85 casos (15.5%) del total de casos que sufrieron complicaciones, de las cuales 26 (30.6%) pacientes eran mayores y 59 (69.4%) eran menores (Tabla I).

Al analizar los datos con más detenimiento con respecto a las complicaciones biomecánicas que se producía según el tipo de fractura (Fig. 6), de los 59 casos de back-out, 31 de ellos (53%) correspondían a fracturas 31-A2.3, siendo esta complicación la más frecuente. El back-out representa el 10.6% de todos los 548 casos, siendo la complicación más frecuente, especialmente en las fracturas 31-A2.3 y 31-B3 detectándose en 59 casos (aproximadamente 70% de las complicaciones de todas las complicaciones del tornillo cefálico). El 53% de las fracturas 31-A2.3 sufrieron colapso y telescopaje del tornillo cefálico de aproximadamente 1 cm.

Al dividir el tipo de fractura con respecto al número total de casos, resulta que existe más riesgo de back-out en las fracturas con más conminución en el foco, (32% en 31-A2.2 y 13.8% en 31-A2.3). (Tabla II y Fig. 7).

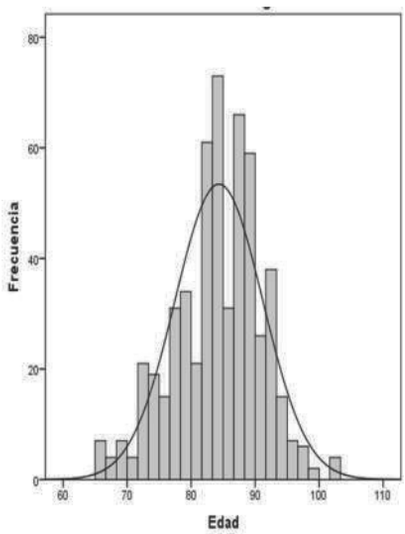


Figura 4: histograma de barras de la media de edad de pacientes que sufrieron fracturas intertrocantéricas.

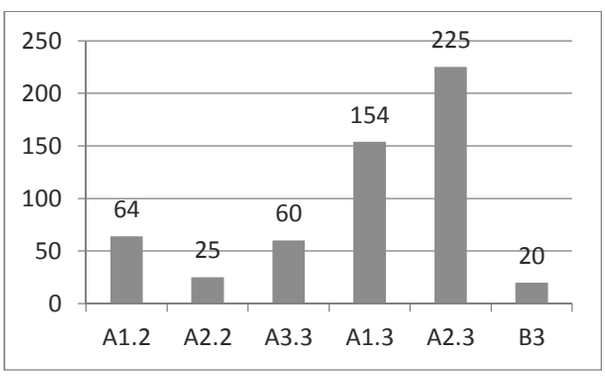


Figura 5: histograma de barras de número total de casos, según el tipo de fractura

Complicaciones Mayores: 26		Complicaciones menores: 59	
Cut-Out: 18	(21.2%)	Back-Out: 59	(69.4%)
Cut-Through: 6	(7%)		
Cut-In: 2	(2.4%)		

Tabla I: Complicaciones mecánicas divididas en mayores y menores.

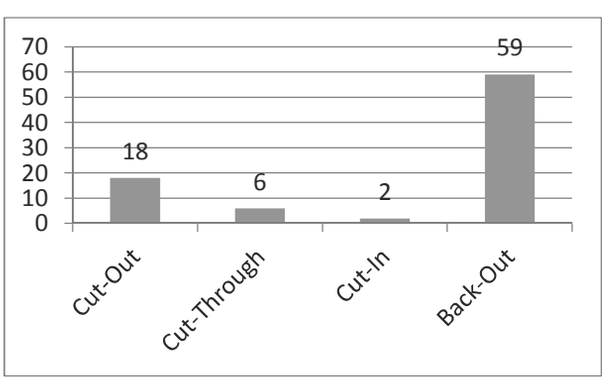


Figura 6: número total de casos de cada complicación biomecánica

Dentro de las complicaciones mayores (cut-out, pull-out, cut-in, cut-through) se detectaron 18 casos de cut-out (de los cuales 10 pacientes se detectaron en Lenich fase 2 y 8 casos en Lenich fase 3), siendo más frecuente en las fracturas 31-B3 con 7 casos siendo esto el 35% del total de estas todas las fracturas (20 pacientes) y en las fracturas 31-A2.3 con 5 casos siendo el 2.2% del total de estas todas las fracturas (225 pacientes).

Como segunda complicación en frecuencia se observó el cut-through en 6 casos y también fue más frecuente en las fracturas tipo 31-A2.3 con 4 casos, que supone el 1.7%. Solo hubo 2 casos de cut-in, 1 en las fracturas 31-B3 y otra en la fractura 31-A2.3. El 39% de los 18 casos se obtuvieron en fracturas basicervicales o 31-B3. (Tabla III).

	COLAPSO			TOTAL	total / casos	total / tipo fractura
	1cm	<1cm	>1cm		%	%
31A2.3	8	11	12	31 (53%)	5.6	13.8
31A3.3	3	1	2	6	1.1	10
31A1.3	1	6	3	10	1.8	6.5
31A1.2		2	2	4	0.7	6.3
31A2.2		4	4	8	1.4	32
TOTAL	11	23	23	59	10.6	

Tabla II: Resultados de back-out con un total de 59 casos (10.6% del total de casos), siendo las más frecuentes de tipo 31A2.2 y 31A2.3.

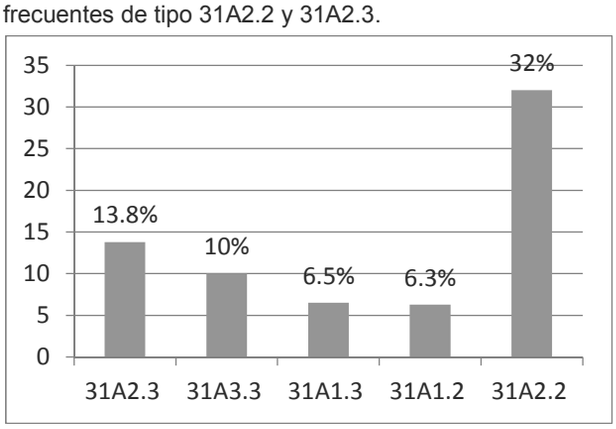


Figura 7: Porcentajes del total número de casos de “back-out” con respecto a cada tipo de fractura.

	CUT-THROUGH	CUT-OUT	CUT-IN	TOTAL
31A2.3	4	5 (28%)	1	10
31A1.3	0	3	0	3
31A1.2	1	3	0	4
31A2.2	1	0	0	1
31B3	0	7 (39%)	1	8
TOTAL	6	18*	2	26
Total/casos	1.09%	3.28%	0.36%	

Tabla III: Resultados de las complicaciones mecánicas mayores según el tipo de fractura, siendo la más frecuente la fractura 31A2.3 y la complicación más frecuente, el cut-out.

Discusión

Las fracturas intertrocantéricas son una de las fracturas más frecuentes en la población mayor. Sin embargo, el manejo de este tipo de fracturas es un desafío debido al hecho de que es mucho más complejo. El tratamiento de estas fracturas está sujeto a controversia, particularmente sobre el manejo adecuado para evitar complicaciones posteriores. Para facilitar el proceso de toma de decisiones, es importante comprender y evaluar esta complejidad al realizar maniobras de reducción y antes de la cirugía.

Analizando los resultados obtenidos de este estudio, el tipo de fractura intertrocantérica más predominante en nuestro estudio es la 31-A2.3, que presenta unas características distintas con respecto al resto de trazos. Presenta una gran conminución en el foco de fractura. Esta conmunición dificulta delimitar el trazo de fractura en la escopia, así mismo dificulta la correcta alineación de la fractura. Ese desplazamiento de esta fractura es difícil de predecir por su inestabilidad, conllevando el fragmento proximal o cabeza del fémur que se desplace en valgo o varo.

Barra et al.[1], también verifican que las fracturas más frecuentes corresponden al grupo 31-A2 hasta un 57% de los casos.

En el estudio de Bojan et al. [2], los resultados de complicaciones mayores tipo cut-out, corresponde a un 1,85% de causa biomecánica. Con respecto a nuestro estudio, el cut-out corresponde a un 3.28 % de todos los casos.

Cabe destacar que a pesar de una reducción correcta y fijación interna mediante clavo endomedular, este tipo de fractura (AO 31-A2) es la que más complicaciones ha generado en este estudio: 38% de las complicaciones mayores y 59% de las complicaciones menores.

Estas complicaciones se pueden explicar mediante un cambio biomecánico en el foco de fractura cuando el paciente comienza la carga y la marcha sobre el miembro intervenido. El colapso del cuello femoral y las fuerzas de cizallamiento en una zona conminuta, alrededor de tornillo cefálico pueden producir un colapso en el área de la fractura.

En un estudio realizado por Xiaowei Huang et al [3], concluyen que en fracturas 31-A3, la osteosíntesis tipo DHS no es adecuado por la falta de integridad de la región del calcar, y mostró un mayor desplazamiento del fragmento fracturado. Generalmente, el clavo Gamma tiene una superioridad mecánica sobre el DHS. Cuando la integridad de la región calcar no se mantiene, se prefiere osteosíntesis con un clavo intramedular.

Con respeto a las fracturas basicervicales o 31-B3, tuvimos 20 casos en el estudio de las cuales no se detectaron casos de complicaciones menores y 7 casos de cut-out. Esto corresponde al 35% casos en casos tratados con fijación mediante clavo endomedular. Aunque hayan pocos casos de este tipo de fractura, el riesgo de complicación es muy alto, es decir, 1 caso de cada 3 pacientes presentan un riesgo de cut-out. 72% de los casos evaluados correspondían a fracturas basicervicales o comnimutas [2].

En estudios previamente publicados, existen otros factores de riesgo para que se produzcan estas complicaciones biomécanicas: osteoporosis [4], colocación del tornillo cefálico en el cuadrante de Cleveland [5], la distancia tip-apex (TAD o tip-apex distancia) según Baumgartner [6], la angulación y longitud del tornillo cefálico, el tipo de tornillo cefálico utilizado etc.

El auge de las complicaciones del tornillo cefálico ha enfocado la investigación en el comportamiento del sistema. Lenich et al [7], concluye que estas complicaciones siguen un estadiaje que pueden ser responsables del movimiento de la cabeza femoral y/o tornillo cefálico. Lenich describe la existencia de tres fases mediante estudios radiográficos:

En la Fase 1 existen momentos torsionales y el tornillo se desplaza de distal a proximal en la cabeza femoral sin presencia de osteólisis alrededor del tornillo, que se aprecia como una varización cefálica que se relaciona con la rotación de la cabeza femoral.

En la Fase 2 existe una migración del implante y de la cabeza femoral debido a una desanclaje del tornillo a efecto "limpiaparabrisas", pudiéndose observar un ascenso progresivo del tornillo. Se produce una microrrotura de las trabéculas alrededor del tornillo, el cual es responsable del anclaje y estabilidad del sistema. Radiológicamente, se aprecia como una osteólisis de cabeza femoral.

En la Fase 3, el comportamiento del tornillo es singular: las migraciones inestables no contenidas dependen si la dirección de la migración es medial (cut-in), hacia arriba (cut-out) o lateral (pull-out). Cut-in tiene la particularidad de que existe un "efecto de succión" del tornillo cefálico hacia el interior, en relación con el resto del tornillo. Esto ocurre por un colapso de la cabeza en varo y rasgado en la cabeza femoral.

Cabe destacar que las primeras dos fases son comunes para las complicaciones que aparecen en la fase 3 y existe una migración contenida.

Las limitaciones del estudio incluyen: la calidad disminuida de las radiografías dificultando la clasificación de las fracturas; la importancia de que la clasificación hecha por un solo cirujano eliminando el sesgo interobservador, dificultad de detección complicaciones en Lenich fase 1 por su aparición precoz.

En las etapas más precoces, la detección y actuación debe ser de manera agresiva, para valorar un tratamiento definitivo evitando así la migración del tornillo cefálico, que puede producir una mayor destrucción de la articulación coxo-femoral. Por ello, un diagnóstico correcto de las complicaciones, ayuda orientar el enfoque terapéutico, siendo más conservador en casos de complicaciones menores y más agresivo en complicaciones mayores.

Conclusiones

El origen del fallo mecánico en la migración inestable del tornillo cefálico se debe a la existencia de microfracturas trabeculares alrededor del mismo, en primer lugar, por un movimiento sumatorio rotacional de las fuerzas sobre el implante en la cabeza femoral cuando el paciente comienza a realizar carga completa, lo que provoca su aflojamiento progresivo. Este origen biomecánico que describe Lenich es importante conocerlo debido a que la solución quirúrgica de estas complicaciones varía según si es cut-out, cut in (mismo origen del fallo biomecánico del tornillo cefálico) o cut-through (diferente origen) para en consecuencia resolverlas de la forma adecuada.

El cut-out es la complicación mayor más frecuente, y se da en mayor medida en las fracturas basicervicales 31-B3 y pertrocantéreas 31-A2.3 soliendo ocurrir en las primeras seis semanas tal y como hemos detectado en las radiografías seriadas. Aun así, no se debería descartar otras complicaciones menos comunes pero también importantes como el cut-through, cut-in, back-out…

Las complicaciones se re-clasificaron según gravedad (mayores y menores) y los estadios de Lenich porque de ello dependen de la repercusión y el tratamiento futuro para su resolución (extracción de material, cambio de tornillo cefálico o cementación del mismo, próstesis total o parcial).

Es por ello que se recomienda realizar una radiografía de control antes de finalizar el primer mes del postoperatorio para una detección precoz de estas complicaciones y que el fallo biomecánico no progrese. De esta forma, se podría detectar precozmente y resolver de forma más sencilla y eficaz teniendo en cuenta el tipo de paciente que suele presentar alta complejidad médica.

Bibliografía

1. Barra A, Fernández-Gallart J, Jolín T, Gomar F.; The value of crew placement and the apex distance in pertrocanteric fractures treated with gamma nail 2002; 37: 209.
2. Bojan AJ, Beimel C, Taglang G, Collin D, Ekholm C, Jönsson A. Critical factors in cut-out complication after Gamma Nail treatment of proximal femoral fractures. BMC Musculoskelet Disord 2013; 14:1.
3. Huang X, Yu B, Gu Y, Li Z. Biomechanical comparison of dynamic hip screw and Gamma nail for the treatment of unstable trochanteric fractures: a finite element study. Int J Clin Exp Med 2017; 10(5):7867-74.
4. Singh M, Nagrath A, Maini P. Changes in trabecular pattern of the upper end of the femur as an index of osteoporosis. J Bone Joint Surg 1970; 52A:457-67.
5. Cleveland M, Bosworth D, Thompson F, Wilson H, Ishizuka T. A 10 year analisis of intertrochanteric fractures of the femur. J Bone Joint Surg 1959; 41 A:1399-408.
6. Baumgaertner M, Curtin S, Lindskog D, Keggi J. The value of the tip-apex distance in predicting failure of fixation of peritrochaneric hip fractures. J Bone Joint Surg 1995; 77A:1058-64.
7. Lenich A, Bachmeier S, Prantl L. Is the rotation of the femural head a potential initiation for cutting out? A theoretical and experimental approach. BMC Musculoskelet Disord 2011; 12:79.

Ángulo de pendiente tibial posterior "Slope" en prótesis total de rodilla. Diferencias entre alineación Intra o Extramedular y su repercusión sobre el rango de movilidad postoperatorio.

DOI: http://dx.doi.org//10.37315/SOTOCAV201928054143

CRUZADO-NAVARRO B, MIFSUT-MIEDES D, SILVESTRE-MUÑOZ A.

DEPARTAMENTO DE CIRUGÍA UNIVERSIDAD DE VALENCIA

Resumen.

Introducción: El Objetivo del presente trabajo fue comparar la pendiente tibial posterior del componente tibial tras la realización de una Artroplastia total de rodilla, según se utilizó una guía intramedular o extramedular durante la técnica quirúrgica, así como, comparar el rango de movilidad obtenido según la instrumentación utilizada. Material y métodos: Realizamos un estudio descriptivo, retrospectivo, observacional de una serie de 57 pacientes intervenidos en nuestro Centro durante los años 2012 y 2013, con el mismo modelo de Artroplastia total de rodilla (Sigma PS® DePuy), divididos en dos grupos homogéneos en cuanto a edad, sexo, grado de evolución de la artrosis, el primero con pacientes intervenidos mediante guía extramedular y el segundo mediante guía intramedular. Se realizó un estudio radiográfico, midiendo en el plano sagital el ángulo de pendiente posterior. Se estudió el rango de movilidad alcanzado tras la artroplastia y la supervivencia del implante. Resultados: De forma conjunta, en ambos grupos se realizaron mediciones del ángulo de pendiente posterior, que fue de 4,35º de media preoperatorio. Por grupos, la media del ángulo de caída posterior postoperatorio fue de 4,04° en los pacientes intervenidos mediante guía EM, mientras los intervenidos con guía IM la media fue de 1,76°; siendo las diferencias estadísticamente significativas. El rango de movilidad en las ATR intervenidas mediante guía intramedular, fue de 102,7º de media (rango 80-125º), mientras que en el grupo donde se utilizó la guía extramedular, fue de 104,3º (rango 80-130º) no siendo estas diferencias estadísticamente significativas. En cuanto a la supervivencia del implante, durante el periodo de estudio se encontraron dos casos de pacientes intervenidos para el recambio de prótesis, ambos pertenecían al grupo "Guía extramedular". Conclusión: El ángulo de pendiente tibial posterior, para un mismo modelo de prótesis PS, fue diferente estadísticamente según la guía utilizada, encontrándose dentro del rango 3-7º en el grupo donde se utilizó la guía extramedular; pero a pesar de estas diferencias, no se observó repercusión sobre el rango de movilidad. Actualmente, se recomienda restablecer la pendiente tibial posterior propia del paciente, y en los casos con una pendiente mayor de 10º utilizar una ATR PS.

PALABRAS CLAVE: Total knee arthroplasty; Knee instability; Knee reconstruction; Extramedullary; Intramedullary; Meta-Analysis, slope.

Summary.

Introduction: The aim of this work was to compare the posterior tibial slope of the tibial component after performing a total knee arthroplasty, as an intramedullary or extramedullary guide was used during the surgical technique, as well as comparing the range of mobility obtained according to the Instrumentation used. Material and methods: We conducted a descriptive, retrospective, observational study of a series of 57 patients operated in our Center during 2012 and 2013, with the same model of total knee arthroplasty (Sigma PS® DePuy), divided into two homogeneous groups in terms of age, sex, degree of osteoarthritis evolution, the first with patients operated by extramedullary guidance and the second by intramedullary guidance. A radiographic study was performed, measuring the posterior slope angle in the sagittal plane. The range of mobility achieved after arthroplasty and implant survival was studied. Results: Together, in both groups, measurements of the posterior slope angle were made, which was 4.35º preoperative average. In groups, the mean postoperative posterior fall angle was 4.04 ° in the patients who underwent an EM guide, while those who underwent an IM guide the mean was 1.76 °; the differences being statistically significant. The range of mobility in the ATRs operated by intramedullary guidance was 102.7º on average (range 80-125º), while in the group where the extramedullary guide was used, it was 104.3º (range 80-130º) no these differences being statistically significant. Regarding the survival of the implant, during the study period two cases of patients undergoing surgery for the replacement of prostheses were found, both of which belonged to the "Extramedullary guide" group. Conclusion: The posterior drop angle, for the same PS prosthesis model, was statistically different according to the guide used, being within the 3-7º range in the group where the extramedullary guide was used; but despite these differences, no impact on the range of mobility was observed. Currently, it is recommended to restore the patient's posterior tibial slope, and in cases with a slope greater than 10º use a PS ATR.

Correspondencia:
Dr. Damián Mifsut Miedes
mifsut_dam@gva.es

Introducción

Existen varios factores que pueden afectar al rango de movilidad tras una artroplastia total de rodilla (ATR), incluida la movilidad previa, la técnica quirúrgica, la fisioterapia y el diseño del implante, entre otros[1-4].

Cuando consideramos la pendiente tibial posterior (Slope) en el plano sagital, muchos estudios han demostrado que lograr una adecuada pendiente posterior es crucial para la movilidad y estabilidad de la ATR.

Generalmente se cree que un aumento de la pendiente tibial posterior puede mejorar en gran medida la flexión máxima postoperatoria de la rodilla. Catani y cols.[5], así como, Malviva y Cols. [6], informaron que un aumento de la pendiente tibial posterior in vivo puede mejorar la flexión máxima tras una ATR con preservación del ligamento cruzado posterior (CR).

Sin embargo, esto no está claramente demostrado en los estudios clínicos, los cuales no respaldan la correlación positiva entre la pendiente tibial y la flexión máxima de la rodilla[4, 7-13].

También, el incremento de la pendiente tibial posterior influirá sobre la flexión de forma diferente dependiendo del modelo de prótesis, estabilizada posterior (PS) o con retención del LCP (CR).

El Objetivo del presente trabajo fue comparar la pendiente tibial posterior del componente tibial tras la realización de una Artroplastia total de rodilla, según se utilizó una guía intramedular o extramedular durante la técnica quirúrgica, así como, comparar el rango de movilidad obtenido según la instrumentación utilizada.

Material y Métodos

Realizamos un estudio descriptivo, retrospectivo, observacional de una serie de 57 pacientes intervenidos en nuestro Centro durante los años 2012 y 2013, de Artroplastia total de rodilla.

Se establecieron dos grupos:

- el primer grupo constó de 28 casos intervenidos mediante guía extramedular;
- el segundo con 29 casos intervenidos con guía intramedular.

Todos los casos de cada grupo fueron intervenidos por el mismo cirujano y con el mismo modelo de prótesis: Sigma de De Puy®, de tipo estabilizada posterior, en ambos. El tiempo de seguimiento mínimo fue de 6 años.

Los pacientes fueron seleccionados consecutivamente según el orden de intervención.

Además de las variables demográficas, se estudió el grado de artrosis según la clasificación de Ahlbäck, el rango de movilidad alcanzado y la supervivencia del implante.

Se realizó un estudio radiográfico, midiendo en el plano sagital el ángulo de pendiente tibial posterior descrito por Dejour[14].

Se localizó el punto central distal a la tuberosidad y el punto central diafisario más caudal que nos permitía la radiografía como eje tibial, midiendo el ángulo formado por éste eje con respecto a la pendiente tibial posterior (Fig.1).

Figura 1. Eje Diafisario Sagital Proximal Descrito por Dejour /Caída Posterior/ Pendiente Tibial.

Para el análisis estadístico, se utilizó el programa estadístico informático IBM SPSS Statistics 25, realizándose un estudio descriptivo de las diferentes variables, y comparándose el ángulo de la pendiente posterior entre ambos grupos mediante la Prueba de Chi-Cuadrado. La correlación entre el rango de movilidad y dicho ángulo entre los dos grupos se realizó con pruebas no paramétricas (Tau_b de Kendall).

Resultados

Del total de 57 pacientes, 16 eran hombres (28%) y 41 mujeres(72%), con una distribución similar en ambos grupos: 21 mujeres en el grupo intervenido mediante

guía intramedular y 20 en el grupo de guía extramedular, 8 hombres en cada grupo. Existió un claro predominio del sexo femenino 41, frente a 16 hombres.

La media de edad de los pacientes intervenidos fue de 77,23 años (rango 61-88).

En cuanto al lado o pierna intervenida, la mayoría de las ATR fueron de lado derecho, 32 (56,14%) frente a 25 (43,86%) del lado izquierdo, y la distribución en ambos grupos fue: en las guías extramedulares (grupo I) 19 del lado derecho (67,86%) y 9 del lado izquierdo (32,14%); en las guías intramedulares (grupo II), 13 del lado derecho (44,83%) y 16 del izquierdo (55,17%).

Según la Clasificación de Ahlbäck, la mayoría (35 casos) fueron clasificadas como Grado IV, y en 20 casos, Grado III (Tabla VIII). En el Grupo I (extramedulares) 18 casos fueron grado IV, 9 grado III y 1 grado II; y en el grupo II (intramedulares), 17 grado IV, 11 grado III y 1 grado II. Por tanto, ambos grupos eran homogéneos en cuanto al sexo, edad y grado de artrosis según la clasificación de Ahlbäck (Tabla I).

		Frec	%	% Val	Porcentaje acumulado
Válido	2	2	3,5	3,5	3,5
	3	20	35,1	35,1	38,6
	4	35	61,4	61,4	100,0
	Total	57	100,0	100,0	

Tabla I. Grado de artrosis según la clasificación de Ahlbäck .

La gran mayoría de los casos 49/57 (86%), presentaban una deformidad de su rodilla en varo, distribuidos de forma similar en ambos grupos, 23 en el grupo I y 26 en el grupo II. De forma conjunta, en ambos grupos se realizaron mediciones del ángulo de pendiente posterior, que fue de 4,35º de media preoperatorio.

En las mediciones postoperatorias el ángulo de pendiente posterior pasó a un ángulo de 2,83º de media (Tabla II).

	N	Mín	Máx	Med	D.S.
C. AHLBÄCK	57	2	4	3,58	,565
M.PREQX PENDIENTE POST	57	80	90	85,65	2,622
M.POSTQX PENDIENTE POST	57	81	90	87,12	2,323
Diferencia pre-postQ Slope	57	-9	9	1,49	3,689

Tabla II. Grado de artrosis y valores del ángulo de pendiente posterior pre y postquirúrgico de toda la serie (ángulos complementarios a 90º).

Por grupos, la media del ángulo de caída posterior postoperatorio fue de 4,04° en los pacientes intervenidos mediante guía EM, mientras los intervenidos con guía IM la media fue de 1,76°; siendo las diferencias estadísticamente significativas. (Tabla III).

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	16,948[a]	7	,018
Razón de verosimilitud	21,454	7	,003
Asociación lineal por lineal	13,691	1	,000
N de casos válidos	57		

Tabla III. Prueba de chi-cuadrado para el ángulo de pendiente posterior.

El rango de movilidad en las ATR intervenidas mediante guía intramedular, fue de 102,7º de media (rango 80-125º), mientras que en el grupo donde se utilizó la guía extramedular, fue de 104,3º (rango 80-130º) no siendo estas diferencias estadísticamente significativas.

En cuanto a la supervivencia del implante, durante el periodo de estudio se encontraron dos casos de pacientes intervenidos para el recambio de prótesis, ambos pertenecían al grupo "Guía extramedular".

Discusión

Actualmente no existe consenso en cuanto al nivel de resección de pendiente tibial posterior, aunque la mayoría de autores aconseja entre 3° y 7°.

Para conseguir reproducir el plano de corte tibial, tanto las guías extramedulares como las intramedulares parecen ser adecuadas. Cuando utilizamos una guía extramedular, buscamos a nivel distal el punto medio de la distancia entre ambos maléolos del tobillo, y utilizamos una mayor o menos separación de la barra respecto a la cresta tibial, de modo que cuando mayor sea la distancia entre la barra y la tibia a nivel distal, mayor será la pendiente posterior del corte tibial.

Según Maestro y Cols.[15], Los pacientes con deformidades extraarticulares significativas, arqueamiento marcado y aquellos con cirugía previa o fracturas pueden no ser adecuados para guías intramedulares, y pueden requerir el uso de guías extramedulares y control radiográfico intraoperatorio. La indicación ideal para el uso de instrumentación intramedular es en el paciente que no es obeso, sin deformidad extraarticular y con un canal medular tibial bien definido, pero no excesivamente ancho. Dado que la mala alineación del componente tibial en general, y la mala alineación del plano coronal en particular, pueden afectar negativamente la supervivencia a largo plazo de las artroplastias totales de rodilla, se recomienda el uso de instrumentación de alineación intramedular cuando sea posible.

Normalmente, se recomienda hacer coincidir la pendiente posterior protésica con la pendiente tibial original del paciente[16], por lo que la guía intramedular puede reproducir con mayor exactitud el grado de pendiente posterior elegido.

De Kroon y Cols. [13] llevaron a cabo un ECA de dos brazos, reclutando pacientes que se sometieron a ATR mínimamente invasiva. Los resultados de interés en el estudio fueron el ángulo tibio-femoral y la pendiente tibial. No se encontraron diferencias significativas para los resultados en el plano coronal. Hubo una diferencia significativa en la restauración de la pendiente tibial con el grupo EM que tenía una pendiente restaurada más cerca de los valores preoperatorios (P=0.001). En nuestro trabajo también encontramos diferencias E.S. en el mismo sentido, la guía extramedular mantenía mejor la pendiente posterior entre 3 y 7º.

Sin embardo, esto no tuvo ninguna repercusión sobre el rango de movilidad final, ya que no se observaron diferencias significativas entre ambos grupos.

Karade y Cols.[17], no encontraron diferencias al utilizar guía intra o extrarticular en la implantación de megaprotesis en los planos coronal y sagital.

Hernigou y Deschamps[18], en un estudio con prótesis unicompartimentales encontraron que una pendiente tibial menor de 7°, reduce el riesgo de lesión o potencial rotura del LCA. Este estudio también mostraba que un incremento de la pendiente se correlacionaba con un incremento de la traslación tibial durante la carga. Dejour y Bonnin [14], vieron que cada incremento de 10° de la pendiente tibial posterior en apoyo monopodal se asocia con un incremento adicional de 6 mm. de traslación tibial anterior, siendo la traslación más pronunciada en casos de déficit o ausencia de LCA.

En la mayoría de casos, el inserto de polietileno tibial de una artroplastia unicompartimental es plano y por lo tanto el movimiento no tiene restricciones, por lo tanto, los resultados variarán con insertos más conformados[16].

Sin embargo, Hernigou y Deschamps refieren que el incremento de la pendiente posterior tibial puede causar una significativa traslación tibial incluso con el LCA intacto. Estos autores mantienen que una pendiente tibial posterior óptima se sitúa entre 3° y 7° [18].

Garg y Walker[19] refieren que el incremento de la pendiente posterior favorece la flexión y el rollback femoral. También conduce a mejorar la distribución de las cargas en el interfaz hueso-implante, consiguiendo el mejor grado de movilidad con una pendiente posterior de 10°.

Shi X y Cols.[20] mostraron que cada incremento de 1° de pendiente posterior, se incrementaba en 1,8° la flexión en una ATR PS.

Ken Okazaki y Cols. [21], observaron intraoperatoriamente que, con cambios en la pendiente posterior de 5°, el gap en flexión cambió aproximadamente 2mm con una ATR CR, siendo de 1 mm con una ATR PS, es decir, un cambio de pendiente posterior influye más en el Gap en flexión con una ATR-CR que con ATR-PS.

Nowakowski y Cols.[22], concluyeron en su trabajo que "un incremento de la pendiente tibial posterior más allá del planificado preoperatoriamente, para conseguir ampliar un gap estrecho intraoperatoriamente no está recomendado, ya que al hacerlo aumentará también el gap en extensión, pudiendo también desequilibrar de medial y lateral el gap en flexión". Esto puedo provocar una inestabilidad anterior o mayor laxitud en flexión media; por lo tanto el equilibrado debe hacerse sobre partes blandas para conseguir un adecuado balance ligamentoso, sin mayores resecciones óseas.

El ángulo de inclinación tibial posterior en prótesis CR debe reproducir la pendiente previa para conseguir una adecuada tensión del LCP, pero cuando ésta pendiente previa es mayor de 10° existen dos posibilidades: continuar reproduciendo la pendiente propia del paciente o realizar el corte con una pendiente estándar (3-5º).

En el primer caso, al mantener la inclinación propia del paciente (mayor de 10°) la tensión y orientación del LCP será la adecuada, pero puede aumentar el riesgo de subluxación anterior del componente tibial a la carga y mayor desgaste del polietileno a nivel posterior[23].

Si se realiza un corte estándar (3-5°) corremos el riesgo de perder flexión en la rodilla y aumentar la presión sobre la parte posterior y por tanto mayor desgaste del polietileno en dicha zona.

Por ello, se recomienda utilizar una ATR PS en los pacientes con deformidad en flexo mayor de 15° y en mesetas tibiales con una pendiente posterior mayor de 10º.

Conclusiones

El ángulo de pendiente tibial posterior, para un mismo modelo de prótesis PS, fue diferente estadísticamente según la guía utilizada, encontrándose dentro del rango 3-7º en el grupo donde se utilizó la guía extramedular; pero a pesar de estas diferencias, no se observó repercusión sobre el rango de movilidad.

Actualmente, se recomienda restablecer la pendiente tibial posterior propia del paciente, y en los casos con una pendiente mayor de 10º utilizar una ATR PS.

Bibliografía

1. Kang K, Jang YW, Yoo OS, Jung D, Lee SJ, Lee MC, et al. Biomechanical Characteristics of Three Baseplate Rotational Arrangement Techniques in Total Knee Arthroplasty. Biomed Res Int 2018; 2018. https://doi.org/10.1155/2018/9641417
2. Feeley I, Hegarty A, Hickey A, Glynn A. Impact of Use of Intramedullary and Extramedullary Guides on Tibial Component Geometry in Total Knee Replacements: A Systematic Review and Meta-Analysis. J Knee Surg 2016;29(6):487–96.
3. D'Lima D, Hermida C, Chen P, Colwell C. Polyethylene wear and variations in knee kinematics. Clin Orthop 2001; 392:124–30.
4. Dennis DA, Channer M, Susman MH, Stringer EA. Intramedullary versus extramedullary tibial alignment systems in total knee arthroplasty. J Arthroplasty 1993; 8(1):43–7.
5. Catani F, Fantozzi S, Ensini A, Leardini A, Moschella D, Giannini S.. Influence of tibial component posterior slope on in vivo knee kinematics in fixed-bearing total knee arthroplasty. J Orthop Res. 2006 Apr;24(4):581-7.
6. Malviya A1, Lingard EA, Weir DJ, Deehan DJ. Predicting range of movement after knee replacement: the importance of posterior condylar offset and tibial slope. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. 2009 May;17(5):491-8. doi: 10.1007/s00167-008-0712-x.
7. Jevsevar DS. Treatment of osteoarthritis of the knee: Evidence-based guideline, 2nd edition. J Am Acad Orthop Surg 2013; 21(9):571–6.
8. Li Y, Li A, Zhang Y. The efficacy of combined adductor canal block with local infiltration analgesia for pain control after total knee arthroplasty: A meta-analysis. Medicine (Baltimore) 2018; 97(49):e13326.
9. Mahaluxmivala J, Bankes MJ, Nicolai P, Adlam CH, Allen PW. The effect of surgeon experience on component posi- tioning in 673 press fit condylar posterior cruciate-sacrificing total knee arthroplasties. J Arthroplasty 2001; 16:635–40.
10. Insall JN, Binazzi R, Soudry M, Mestriner LA. Total knee arthroplasty. Clin Orthop Relat Res 1985;192: 13-22.
11. Ritter MA, Davis KE, Meding JB, Pierson JL, Berend ME, Malinzak RA. The effect of alignment and BMI on failure of total knee replacement. J Bone Joint Surg Am 2011; 93(17):1588-96.
12. Matsuda S, Whiteside L, White S. The effect of varus tilt on contact stress in total knee arthroplasty. Orthopedics 1999; 22:303–7.
13. De Kroon KE, Houterman S, Janssen RPA. Leg alignment and tibial slope after minimal invasive total knee arthroplasty: a prospective, randomized radiological study of intramedullary versus extramedullary tibial instrumentation. Knee 2012; 19(4):270–4.
14. Dejour H, Bonnin M. Tibial translation after anterior cruciate ligament rupture. Two radiological tests compared. J Bone Joint Surg Br 1994 Sep; 76(5):745-9.
15. Maestro A, Harwin SF, Sandoval MG, Vaquero DH, Murcia A: Influence of intramedullary versus extramedullary alignment guides on final total knee arthroplasty component position: a radiographic analysis. J Arthroplasty 1998; 13(5):552–8.
16. Fehring TK, Odum S, Griffin WL, Mason JB, Nadaud M. Early failures in total knee arthroplasty. Clin Orthop Relat Res 2001 ; 392:315-8.
17. Karade V, Ravi B, Agarwal M. Extramedullary versus intramedullary tibial cutting guides in megaprosthetic total knee replacement. J Orthop Surg Res 2012; 2(7):33. doi: 10.1186/1749-799X-7-33.
18. Hernigou P1, Deschamps G. Posterior slope of the tibial implant and the outcome of unicompartmental knee arthroplasty. J Bone Joint Surg Am 2004 Mar; 86(3):506-11.
19. Garg A, Walker PS. Prediction of total knee motion using a three-dimensional computer-graphics model. J Biomech 1990;23(1):45-58.
20. Shi X, Shen B, Pengde K, Yang J, Zhou Z, Pei F. The effect of posterior tibial slope on knee flexion in posterior-stabilized total knee arthroplasty. Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy 2013; 21:2696–703.
21. Okazaki K, Tashiro, Mizu-uchi HY, Hamai S, Doi T, Iwamoto Y. Influence of the posterior tibial slope on the flexion gap in total knee arthroplasty. Journal of Arthroplasty 2015; 30(8): 1439-1443. DOI: 10.1016/j.knee.2014.02.019
22. Nowakowski AM1, Kamphausen M, Pagenstert G, Valderrabano V, Müller-Gerbl M. Influence of tibial slope on extension and flexion gaps in total knee arthroplasty: increasing the tibial slope affects both gaps. Int Orthop 2014; 38(10):2071-7. doi: 10.1007/s00264-014-2373-3.
23. Migaud H1, De Ladoucette A, Dohin B, Cloutier JM, Gougeon F, Duquennoy A. [Influence of the tibial slope on tibial translation and mobility of non-constrained total knee prosthesis]. Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot 1996; 82(1):7-13.

Tratamiento artroscópico de las fracturas de tercio distal de clavícula tipo 2 de Neer con sistema ZipTight

DOI: http://dx.doi.org//10.37315/SOTOCAV201928054149

Autor: CAÑETE SAN PASTOR P.
SERVICIO COT. HOSPITAL DE MANISES. CLÍNICA GASTALDI. VALENCIA

Resumen.

OBJETIVO: Las fracturas de tipo II de Neer del tercio externo de la clavícula son fracturas con una alta tasa de falta de unión o unión defectuosa (hasta 30%). Se han descrito múltiples técnicas quirúrgicas para su tratamiento. Además, varias técnicas artroscópicas. MÉTODOS. Hemos revisado retrospectivamente 31 casos con fracturas de tercio distal de la clavícula distal de Neer tipo II tratadas fijación coracoclavicular con un sistema de suspensión, con técnica artroscópica. RESULTADOS. Todas las fracturas, excepto 1, se han consolidado por completo en 3 meses, sin las desventajas de otros sistemas como Agujas de Kirschner, tornillos o placas. La tasa de consolidación ha sido del 96,8% (todos menos 1 paciente). La movilidad obtenida fue muy satisfactoria: flexión de 176º, abducción de 145º, rotación externa de 80º, rotación interna con la mano hasta T11 y aducción horizontal de 132º. Los resultados funcionales obtenidos han sido excelentes en la mayoría de los pacientes: obteniendo 96 puntos en la escala de Constant y excelente UCLA en 28 casos. Este es uno de los estudios con más pacientes tratados con este tipo de técnica. Todos los pacientes han sido seguidos hasta la consolidación clínica y radiográfica de las fracturas. También aportamos algunas modificaciones técnicas a la técnica inicial que hemos estado obteniendo con la experiencia para mejorar el resultado clínico y radiológico de los pacientes. CONCLUSIÓN: El tratamiento artroscópico asistido de fracturas del tercio distal de clavícula Neer tipo II con un sistema Ziptight es una técnica reproducible que nos permite reducir y estabilizar la fractura y también diagnosticar y tratar posibles lesiones glenohumerales o del manguito rotador, obteniendo excelentes resultados clínicos y radiológicos.

Palabras clave: Fracturas clavícula, tratamiento artroscópico, ZipTight

Summary.

PURPOSE.Neer type II fractures of the external third of the clavicle are fractures with a high rate of nonunion or malunion (up to 30%). Multiple surgical techniques have been describe their treatment. Also, several arthroscopic techniques. METHODS.We have retrospectively reviewed 29 cases with Neer type II distal third clavicle fractures treated with coracoclavicular fixation with a suspension system. RESULTS.All fractures except 1 have undergone complete consolidation in 3 months,without the disadvantages of other systems such as KW,screws or plates. The rate of consolidation has been 96.5% (all but 1 patient).The mobility obtained was very satisfactory: flexion of 176º, abduction of 145º, an external rotation of 80º, an internal rotation with the hand until T11 and horizontal adduction of 132º. The functional results obtained have been excellent in most patients: obtaining 96 points on the Constant scale and excellent UCLA in 26 cases. This is one of the studies with more patients treated with this type of technique. All patients have been followed until the clinical and radiographic consolidation of the fractures.We also contribute some technical modifications to the initial technique that we have been obtaining with the experience to improve the clinical and radiological result of the patients. CONCLUSION.The arthroscopic assisted treatment of Neer type II distal third clavicle fractures with a Ziptight system is a reproducible technique that allows us to reduce and stabilize the fracture and also to diagnose and treat possible glenohumeral o rotator cuff injuries, obtaining excellent clinical and radiological results.

Correspondencia:

Pablo Cañete San Pastor
pablotrauma@gmail.com

Introducción

Las fracturas de clavícula son lesiones frecuentes, que suponen entre el 35 y 45% de las fracturas del hombro. Dentro de las fracturas de clavícula, las fracturas de tercio externo suponen el 15-25% del total. Neer clasificó las fracturas de tercio externo de clavícula en tres tipos: Tipo I lateral a los ligamentos coracoclaviculares; Tipo II medial a los ligamentos coracoclaviculares; y Tipo III fracturas que afectan a la articulación acromioclavicular. Las fracturas tipo II, se subclasifican en IIA y IIB: en la IIA los ligamentos coracoclaviculares permanecen insertados en el fragmento lateral, y en la IIB el ligamento conoide (el más medial de los ligamentos coracoclaviculares) está roto y el ligamento trapezoide (el más lateral) permanece insertado en el fragmento lateral. En las fracturas tipo II, especialmente en las tipo IIB, el peso del brazo desplaza el fragmento lateral hacia distal y el trapecio desplaza el fragmento medial hacia proximal. Este hecho explica la separación de ambos fragmentos óseos y que sean fracturas con un alta tasa de pseudoartrosis (hasta del 30%)[1-4].

Se han descrito numerosas técnicas quirúrgicas para el tratamiento de estas fracturas: fijación percutánea con aguas de kirschner, tornillos coracoclaviculares, cerclajes alámbricos, reducción abierta y fijación interna con placas gancho subacromiales o placas preconformadas de tercio externo de clavícula y reconstrucción de los ligamentos coracoclaviculares extirpando o no el fragmento lateral[5-11]. Se han descrito varias técnicas artroscópicas para el tratamiento de estas fracturas[12-15].

En este estudio hemos revisado de forma retrospectiva 31 casos con fracturas de tercio externo de clavícula tipo II de Neer tratadas artroscópicamente con fijación coracoclavicular con un sistema de suspensión. Todos las fracturas excepto 2 han presentado una consolidación completa en 3´5 meses, sin los inconvenientes de otros sistemas de fijación como AK, tornillos o placas.

Material y Métodos

Hemos revisado 31 pacientes con fracturas desplazadas de tercio distal de clavícula tipo IIB en la clasificación de Neer, tratados con fijación coracoclavicular artroscópica con sistema Ziptight (Zimmer-Biomet, Warsaw, Indiana) y seguidos hasta la consolidación clínica y radiográfica de la fractura. Hemos estudiado retrospectivamente las radiografías, la evolución de los pacientes con la escala de Constant, y las complicaciones aparecidas.

TÉCNICA

Todos los pacientes fueron intervenidos con anestesia general más plexular. Colocamos al paciente en posición de silla de playa. Utilizamos tracción longitudinal, bien con sistema de fijación al brazo y 5 kg de peso; o bien con un posicionador neumático Trimano que nos permite traccionar el brazo y fijarlo en esa posición. Esta tracción la mantendremos en el proceso de visualización de la coracoides y colocación del dispositivo de fijación y la liberaremos en el momento en que vayamos a reducir y fijar la fractura.

Creamos el portal posterior estándar y entramos en la articulación glenohumeral para descartar la presencia de lesiones asociadas (labrum, manguito, lesiones condrales). Posteriormente accedemos al espacio subacromial y localizamos el ligamento coracoacromial que será nuestra guía para localizar la coracoides. Con la óptica en el portal posterior, creamos un portal lateral, justo en el borde anterior del acromion. Con el sinoviotomo y el vaporizador iremos limpiando el tejido bursal y localizando el ligamento coracoacromial, que seguiremos desde el borde anterior del acromion hasta la coracoides. Una vez localizada la coracoides, cambiaremos la óptica al portal lateral y crearemos otro portal anterior, ayudados con una aguja, con la técnica de fuera a dentro. Limpiaremos bien la base de la coracoides, para tener una buena visión.

Con la óptica en el portal lateral, introduciremos una guía de reconstrucción del ligamento cruzado anterior modificada para poner la angulación deseada (Fig. 1). Apoyaremos la guía en la parte inferior de la base de la coracoides, centrada en el plano mediolateral, para evitar fracturas al pasar la broca.

Figura 1: Guía modificada del ligamento cruzado anterior apoyada en la clavícula.

Pasaremos ahora a una parte de cirugía abierta, realizando una incisión de unos 3 cm, siguiendo las líneas de Langer para exponer la fractura del tercio distal de la clavícula.

Con la óptica en el portal lateral, comprobamos la correcta colocación del pie de la guía en la base de la coracoides, y apoyaremos la guía de brocado en la diáfisis de la clavícula, al menos 1,5 cm medial a la fractura. En este momento soltamos la tracción del hombro, para facilitar la reducción de la fractura. La misma guía tiene un sistema de bloqueo que facilita la reducción de la fractura en el plano superoinferior. Con palpación manual e inspección comprobamos que no exista desplazamiento de la fractura en el plano anteroposterior. Podemos inclinar la guía para conseguir una entrada posteroanterior desde superior a inferior, llevando así el fragmento medial hacia inferior y

anterior (que son las direcciones habituales del desplazamiento)

Un pin a través de la guía, que atravesará las dos corticales de la clavícula y las dos corticales de la coracoides. Comprobamos la correcta posición, centrada en clavícula y coracoides, del pin. A través del pin, usamos una broca canulada de 4´5 mm (Fig. 2), para atravesar las 4 corticales de nuevo. Retiramos el pin y a través de la broca canulada pasamos una sutura transportadora desde la clavícula hasta la coracoides y la recuperamos por el portal anterior (Fig. 3). Utilizamos esta sutura para pasar el implante desde la clavícula hasta la coracoides. Comprobamos con visión artroscópica el correcto asentamiento de el botón metálico en la base de la coracoides, y colocamos el otro botón las suturas del extremo clavicular del implante (Fig. 4).

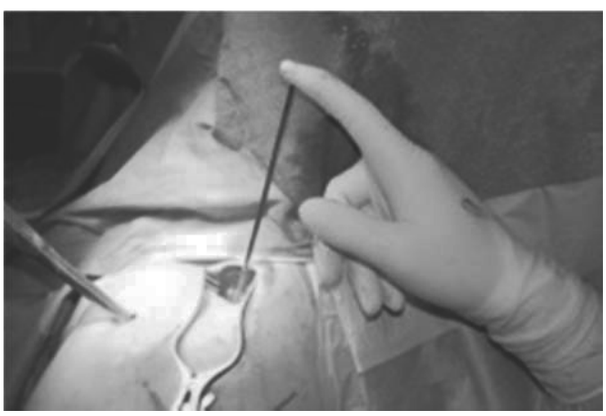


Figura 2: Broca canulada 4,5 mm que pasa las dos corticales de la clavícula y las dos de la apófisis coracoides.

Figura 3: Sutura transportadora desde la clavícula hasta la coracoides, recuperada a través del portal anterior. Óptica en el portal lateral.

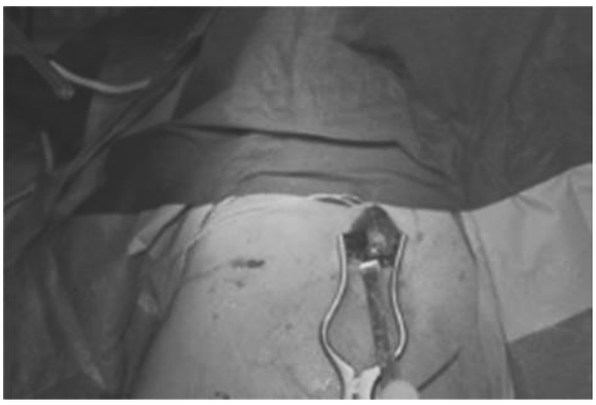


Figura 4: Botón apoyado en la clavícula y bloqueando las suturas, manteniendo la reducción de la fractura.

El ziptight es un implante autobloqueante, con el sistema ziploop, que al traccionar de las suturas deslizantes, se reduce el resto de bucles y conseguimos una reducción de la clavícula sobre la coracoides, reduciéndose así la fractura en el plano superoanterior (y si también algo de reducción en el anteroposterior si hemos inclinado ligeramente la guía al hacer los orificios). Podemos ayudar a la reducción comprimiendo en dirección anteroinferior el fragmento medial y empujando del brazo hacia arriba para subir el fragmento distal. El sistema es autobloqueante y no requiere de nudos, que podrían producir molestias posteriores.

Comprobamos la reducción clínica y radiológicamente. Es importante el correcto cierre de la fascia deltotrapezoidea (Fig. 5).

Figura 5: 1. Radiografía de fractura aguda. 2. Control de radiografía postoperatorio inmediato. 3. Control de rayos x 3 meses con la fractura curada. 4,5,6 y 7. Control clínico a las 3 meses que muestra el excelente resultado funcional y estético.

Colocamos un sling standard al paciente durante 6 semanas. Se puede retirar el cabestrillo para el aseo personal. Comenzar los ejercicios pasivos y autoasistidos a las 3 semanas y los activos a las 6 semanas. No permitimos cargar peso, ni realizar esfuerzos ni actividades deportivas hasta comprobar la consolidación de la fractura (unos 3 meses).

En este punto, añadimos una nota técnica. Tras haber tenido un caso de retardo de consolidación por falta de reducción anteroposterior de la fractura (la fractura finalmente consolidó a los 12 meses (Fig. 6)), añadimos un sistema de reducción y fijación de la fractura en el plano anterosuperior (en un caso con tornillos de compresión con mal resultado: la fractura no consolidó y requirió una nueva cirugía para añadir injerto y fijación con placa (Fig. 7). Hemos modificado la técnica y añadimos un cerclaje interfragmentario en 8 con sutura de alta resistencia, como ya ha sido descrito por otros autores (Fig. 8). Añadiendo este cerclaje, obtenemos mejor estabilidad y curación más temprana de la fractura. Todos estos casos (más de 20 casos) con variaciones técnicas no están incluídos en el estudio.

Figura 6: Fractura aguda 1.Radiografía simple de la clavícula. 2. Control inmediato de rayos x postoperatorio. 3. TAC después de 6 meses. 4. Radiografía después de 6 meses. 5.TAC después de 6 meses. 6,7 y 8. TAC después de 12 meses.

Figura 7: 1. Radiografía de fractura aguda. 2.TAC fractura aguda con el desplazamiento en la dirección anteroposterior. 3. Control inmediato de la radiografía postoperatoria con el cierre hermético y dos tornillos de compresión anteroposterior. 4. Control de rayos X después de 10 meses sin unión. 5. Resultado final con injerto de placa y hueso.

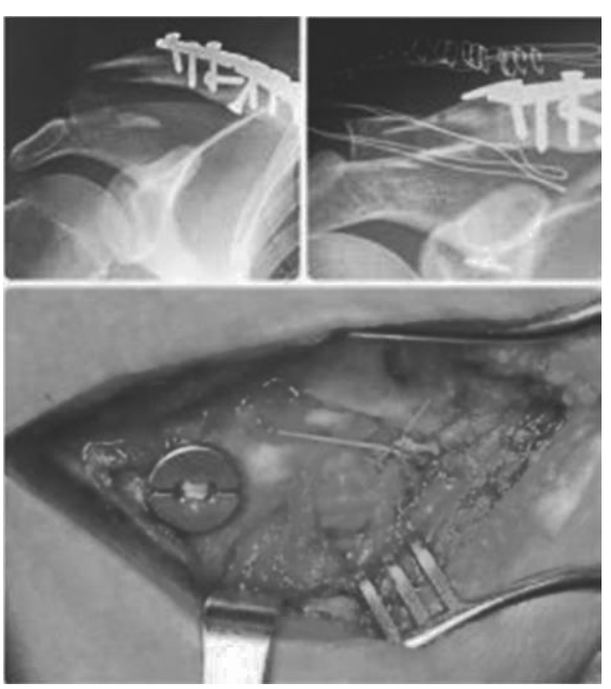


Figura 8: Imagen del botón en la clavícula y el cerclaje interfragmentario con suturas de alta resistencia para reducir la fractura en la dirección anteroposterior y aumentar la estabilidad de la reducción.

Resultados

Hemos revisado 31 pacientes, 23 hombres y 8 mujeres. La edad media era de 35,2 años (18-59). Se han realizado controles radiográficos en el postoperatorio inmediato, a las 2-3 semanas, 6-8 semanas, a los 3 meses y hasta la consolidación. La tasa de consolidación 96,8% (todos menos 1 paciente)

La movilidad media obtenida ha sido muy satisfactoria con una Flexión anterior de 176º, una abducción de 145º, una rotación externa de 80º, una rotación interna con la mano hasta T11 y una adducción horizontal de 132º.

Los resultados funcionales obtenidos has sido excelentes en la mayoría de los pacientes. Hemos evaluado la función de los pacientes con las escalas de Constant y UCLA. Obteniendo 96 puntos en la escala de Constant y UCLA excelente en 28 casos, con recuperación completa a los 3 meses

Todos los pacientes excepto dos consiguieron la consolidación radiográfica de la fractura a los 3 meses: el paciente presentó un retardo de consolidación, produciéndose la curación de la fractura a los 12 meses, lo que verificamos con un TAC (Fig. 6).

Hemos obtenido complicaciones en dos casos:

Un caso de intolerancia al material, con infección subclínica que se resolvió tras la retirada del material a los 6 meses, tras la consolidación de la fractura.

Otro paciente con mal resultado a pesar de la correcta consolidación de la fractura y la recuperación completa de la movilidad. Precisó de una segunda intervención en la que se realizó extracción del material, resección del tercio distal de la clavícula y plicatura capsular anterior por microinestabilidad. Posteriormente desarrolló una discinesia escapular. Es el único caso laboral de la serie.

Discusión

Las fracturas tipo II de tercio distal de clavícula, en especial las tipo IIB son fracturas habitualmente desplazadas e inestables en las que un tratamiento no quirúrgico provoca altas tasas de malos resultados funcionales.

Se han descrito numerosas técnicas quirúrgicas para el tratamiento de estas fracturas, entre las que se incluyen la fijación asistida por artroscopia[5-11].

El sistema ZipTight fue diseñado para la estabilización de las luxaciones acromioclaviculares. Hemos empleado este sistema para el tratamiento de este tipo de fracturas con excelentes resultados, consiguiendo una recuperación funcional completa del hombro. Ya se han publicado estudios con el uso de este tipo de implantes para las fracturas de tercio externo de clavícula con excelentes resultados[12-15].

El uso de la artroscopia, además de ser una técnica mínimamente invasiva que respeta los tejidos y nos posibilita acceder a la base de la coracoides con una mínima disección, nos permite además realizar un diagnóstico y tratamiento de la patología articular glenohumeral o del manguito de los rotadores en caso de que existiera. (Burkhart habla de hasta el 40% de los casos en luxaciones acromioclaviculares)[16-22].

El Ziptight es un sistema rápido y seguro, autobloqueante, que nos ayuda a reducir y mantener la reducción, y que no precisa de nudos, evitando los inconvenientes de los nudos con sutura de alta resistencia que pueden aparecer, ocasionando irritación y molestias a los pacientes.

Es conveniente tener un control con radioscopia en quirófano, al menos en los primeros casos, aunque según se gana experiencia, no lo consideramos fundamental.

Es importante controlar la reducción en el plano anteroposterior, ya que el sistema coracoclavicular nos reduce la fractura en el plano superoinferior, pero no anteroposterior. Si tenemos un desplazamiento importante en este plano, podemos tener retardos o incluso ausencias de consolidación.

En algunos casos colocamos la guía ligeramente más posterior en la diáfisis de la clavícula y reducimos la fractura en ambos planos ayudados de un periostotomo antes de realizar las perforaciones. Con esto conseguimos una mejor reducción y fijación de la fractura en el plano anteroposterior. También hemos añadido en 1 caso (no incluido en el estudio) tornillos anteroposterior interfragmentarios (Fig. 7). Aunque actualmente preferimos añadir un cerclaje en 8 con sutura de alta resistencia entre los dos fragmentos de la clavícula, que además de estabilidad anteroposterior, proporciona compresión interfragmentaria (Fig. 8).

Aunque ningún paciente de esta serie (pacientes tratados sin cerclaje interfragmentario) ha desarrollado una seudoartrosis, consideramos que añadir el cerclaje aporta mejor reducción y mayor estabilidad de la fractura. No hemos comparado ambas técnicas.

Esta técnica nos proporciona un excelente resultado funcional, con una reducción estable evitando los inconvenientes de otros sistemas (migración de las agujas, intolerancia a las placas, obligación de retirar las placas gancho, osteolisis de tornillos coracoclaviculares, pérdida de reducción de agujas o placas, etc.). Además de proporcionar un buen resultado estético

Aunque hay varios estudios publicados sobre el tratamiento artroscópico de las fracturas de tercio externo de clavícula, este es uno de los estudios con más pacientes tratados con este tipo de técnica. Todos los pacientes han sido seguidos hasta la consolidación clínica y radiográfica de las fracturas. Aportamos además algunas modificaciones técnicas que con la experiencia hemos ido obteniendo para mejorar el resultado clínico y radiológico de los pacientes.

Conclusiones

En conclusión, el tratamiento de las fracturas de tercio externo de clavícula tipo II de Neer con sistema Ziptight de fijación coracoclavicular asistida por artroscopia es una técnica reproducible que nos permite una reducción y estabilización adecuada de la fractura, nos permite diagnosticar y tratar las posibles lesiones intraarticulares del hombro, y con ella obtenemos unos excelentes resultados clínicos y radiológicos.

Bibliografía

1. Neer CS. Nonunion of the clavicle. JAMA 1960;172:1006- 1011.
2. Neer CS II. Fractures of the clavicle. In: Rockwood CA Jr, Green DP, eds. Fractures in Adults. Ed 2. Philadelphia: JB Lippincott, 1984; 707-713.
3. Neer CS II. Fractures of the distal third of the clavicle. Clin Orthop 1968;58:43-50.
4. Neer CS II. Fracture of the distal clavicle with detachment of the coraco-clavicular ligaments in adults. J Trauma 1963;3: 99-110.
5. Moore TO. Internal pin fixation for fracture of the clavicle. Am Surg 1951;17:580-583.
6. Mullaji AB, Jupiter JB. Low-contact dynamic compression plating of the clavicle. Injury 1994;25:41-45.
7. Edwards DJ, Kavanagh TG, Flannery MC. Fractures of the distal clavicle: A case for fixation. Injury 1992;23:44-46.
8. Van der Meijden O.A., Gaskill T.R., Millett P.J. Treatment of clavicle fractures: Current concepts review. J Shoulder Elbow Surg. 2012;21:423–429.
9. Kona J, Bosse MJ, Staeheli JW, Rosseau RL. Type II distal clavicle fractures: A retrospective review of surgical treatment. J Orthop Trauma 1990;4:115-120.
10. Levy O. Simple, minimally invasive surgical technique for treatment of type 2 fractures of the distal clavicle. J Shoulder Elbow Surg 2003;12:24-28.
11. Ballmer FT, Gerber C. Coracoclavicular screw fixation for unstable fractures of the distal clavicle. A report of five cases. J Bone Joint Surg Br 1991;73:291-294.
12. Geoffroy Nourissat, M.D., Carlos Kakuda, M.D., Christian Dumontier, M.D., Alain Sautet, M.D., and Levon Doursounian, M.D. Arthroscopic Stabilization of Neer Type 2 Fracture of the Distal Part of the Clavicle. Artrhoscopy 2007;23:674.e1-674.e4
13. Luis Natera Cisneros, M.D., Juan Sarasquete Reiriz, M.D. Arthroscopic-Assisted Management of Unstable Distal-Third Clavicle Fractures: Conoid Ligament Reconstruction and Fracture Cerclage With Sutures. Arthrosc Tech. 2015 Dec; 4(6): e655–e661
14. Pujol N., Desmoineaux P., Boisrenoult P., Beaufils P. Arthroscopic treatment of comminuted distal clavicle fractures (Latarjet fractures) using 2 double-button devices. Arthrosc Tech. 2013;2:e61–e63.
15. Checchia S.L., Doneux P.S., Miyazaki A.N., Fregoneze M., Silva L.A. Treatment of distal clavicle fractures using an arthroscopic technique. J Shoulder Elbow Surg. 2008;17:395–398.
16. Jerosch J., Filler T., Peuker E., Greig M., Siewering U. Which stabilization technique corrects anatomy best in patients with AC-separation? An experimental study. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. 1999;7:365–372.
17. Van der Meijden O.A., Gaskill T.R., Millett P.J. Treatment of clavicle fractures: Current concepts review. J Shoulder Elbow Surg. 2012;21:423–429.
18. Madsen W., Yaseen Z., LaFrance R. Addition of a suture anchor for coracoclavicular fixation to a superior locking plate improves stability of type IIB distal clavicle fractures. Arthroscopy. 2013;29:998–1004.
19. Hanflik A., Hanypsiak B.T., Greenspoon J., Friedman D.J. Open reduction internal fixation of distal clavicle fracture with supplementary button coracoclavicular fixation. Arthrosc Tech. 2014;3:551–554.
20. Levy O. Simple, minimally invasive surgical technique for treatment of type 2 fractures of the distal clavicle. J Shoulder Elbow Surg. 2003;12:24–28.
21. Shin S.J., Roh K.J., Kim J.O., Sohn H.S. Treatment of unstable distal clavicle fractures using two suture anchors and suture tension bands. Injury. 2009;40:1308–1312.
22. Paolo Arrigoni, M.D., Paul C. Brady, M.D., Leonardo Zottarelli, M.D., Johannes Barth, M.D., Pablo Narbona, M.D., David Huberty, M.D., Samuel S. Koo, M.D., Ph.D., Christopher R. Adams, M.D., Peter Parten, M.D., Patrick Denard, M.D., Stephen S. Burkhart, M.D. Associated Lesions Requiring Additional Surgical Treatment in Grade 3 Acromioclavicular Joint Dislocations Arthroscopy; 30:6–10.

LifeNet Health®

Saving Lives. Restoring Health. Giving Hope.

Soluciones con bioimplantes de aloinjerto para todas sus necesidades

ALLOWASH XG® – The FUTURE Of Allograft Bio-Implant STERILIZATION

Para una óptima seguridad, este proceso de esterilización patentada produce bioimplantes de aloinjertos estériles, sin afectar a las propiedades biomecánicas ni bioquímicas.

PRESERVON® – The FUTURE Of Allograft Bio-Implant PRESERVATION

Conservación de bioimplantes en un estado completamente hidratado a temperatura ambiente.

PAD® – The FUTURE Of Allograft Bio-Implant DEMINERALIZATION

Desmineralización ósea precisa para lograr la proporción de calcio residual ideal del 1 al 4%. Este proceso controlado protege las proteínas morfogenéticas óseas, a la vez que se garantiza la osteoinductividad óptima.

MATRACELL® – The FUTURE Of Allograft Bio-Implant DECELLULARIZATION

Tejido de aloinjerto acelular, sin afectar a las propiedades biomecánicas o bioquímicas deseadas de un bioimplante para su aplicación quirúrgica.

MBA®

www.mba.eu

medartis®

PRECISION IN FIXATION

APTUS®
Radio

Producto distribuido por:

surgival
GRUPO COSÍAS

Ignasi Iglesias, 70
08950 Esplugues de Llobregat (Barcelona)
+34 93 480 92 22 - orbimed@surgival.com

www.surgival.com

RECO
REVISTA ESPAÑOLA DE CIRUGÍA OSTEOARTICULAR

SOTOCAV
SOCIEDAD DE TRAUMATOLOGÍA Y CIRUGÍA ORTOPÉDICA
COMUNIDAD AUTÓNOMA VALENCIANA