



REVISTA DE LA ASOCIACIÓN ARGENTINA DE ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGÍA

ÓRGANO DE LA ASOCIACIÓN ARGENTINA DE ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGÍA

Vol. 77 • Número 2 • Noviembre de 2012

Vol. 77 • Number 2 • November 2012

CONTENIDOS

83 EDITORIAL

"Acuerdos de Cartagena": Un hecho histórico para las revistas de ortopedia y traumatología Hispano Luso Latinoamericanas.

EDITORIAL

"Cartagena Accords": A historical fact for Hispanic-Luso Latin-American orthopedics and traumatology journals.

ESTUDIOS CLÍNICOS

88 El trasplante meniscal mejora la función articular de la rodilla a mediano plazo?

R. E. Paoletta, M. Costa Paz, M. Ayerza y D. L. Muscolo

96 Reconstrucción de calcar femoral con mallas metálicas, aloinjertos óseos impactados y tallos cementados en cirugía de revisión

M. Buttaro, V. Gozalbes, F. Comba, G. Zanotti y F. Piccaluga

104 Utilización de tallos femorales largos cementados asociados a injerto óseo molido e impactado en revisiones de cadera

F. Lopeite, G. Garabano, D. Mana Pastrían, J. Dal Lago y H. Del Sel

112 Satisfacción del paciente luego de una artroplastia de cadera o de rodilla

F. Lopeite, G. Garabano, D. Mana Pastrían, N. Robador y H. Del Sel

118 Predicción del aflojamiento mecánico en cótilos cementados mediante la radiografía posoperatoria inmediata

F. Lopeite, H. S. De Bielke, A. Oviedo, G. Garabano, G. Nazur, G. Gómez Rodríguez y H. Del Sel

124 Codo flotante del adulto: evaluación funcional y análisis estadístico de 18 pacientes

M. Á. Capomassi, R. M. Gardenal y M. Slullitel

CLINICAL STUDIES

Meniscal allograft transplantation improves function of the knee in the medium term?

R. E. Paoletta, M. Costa Paz, M. Ayerza and D. L. Muscolo

Proximal femoral defects reconstruction with metal mesh, impacted bone grafting and cemented stems in revision surgery

M. Buttaro, V. Gozalbes, F. Comba, G. Zanotti and F. Piccaluga

Long cemented femoral stems associated with impacted bone grafting in revision hip surgery

F. Lopeite, G. Garabano, D. Mana Pastrían, J. Dal Lago and H. Del Sel

Patient satisfaction after a total hip or total knee arthroplasty

F. Lopeite, G. Garabano, D. Mana Pastrían, N. Robador and H. Del Sel

Use of immediate postoperative radiographs to predict mechanical loosening in cemented cups

F. Lopeite, H. S. De Bielke, A. Oviedo, G. Garabano, G. Nazur, G. Gómez Rodríguez and H. Del Sel

Floating elbow injury in the adult: functional Assessment and statistical analysis of 18 patients

M. Á. Capomassi, R. M. Gardenal and M. Slullitel

PRESENTACIÓN DE CASOS

- 136** Trombosis de la arteria axilar en el posquirúrgico de una fractura del húmero proximal.
Tratamiento con stent autoexpansible
 I. Vázquez Ortega, B. Allende, H. Londero y C. Allende

CASE REPORT

Postoperative axillary artery thrombosis in fracture of the proximal humerus.
Treatment with self-expanding stent
 I. Vázquez Ortega, B. Allende, H. Londero and C. Allende

ACTUALIZACIÓN

- 140** Biomateriales utilizados en cirugía ortopédica como sustitutos del tejido óseo
 C. A. Martínez y A. Ozols

UPDATE

Biomaterials used in orthopedic surgery as a replacement of bone tissue
 C. A. Martínez and A. Ozols

INVESTIGACIÓN

- 147** Nivel de evidencia científica en la *Revista de la Asociación Argentina de Ortopedia y Traumatología*. Comparación de dos períodos
 J. M. López Ovenza, M. Ranalletta y G. Maignon

RESEARCH

Level of evidence in the Journal of the Asociación Argentina de Ortopedia y Traumatología. Comparison of two periods
 J. M. López Ovenza, M. Ranalletta and G. Maignon

INSTRUCCIÓN ORTOPÉDICA DE POSGRADO

- 151** Amputaciones no traumáticas de los miembros inferiores
Amputaciones alrededor del pie (Parte II)
 L. Santamarta y L. Loterzo

POSTGRADUATE ORTHOPEDIC INSTRUCTION

Non-traumatic amputations of the lower limbs
Amputations about the Foot (Part II)
 L. Santamarta and L. Loterzo

- 160** COMENTARIO DE LIBRO
160 ANUNCIOS DE CONGRESOS Y CURSOS
161 CUERPO DE EVALUADORES DE LOS TRABAJOS CIENTÍFICOS ENVIADOS PARA SER PUBLICADOS EN LA REVISTA
162 REGLAMENTO DE PUBLICACIÓN

- BOOK REVIEW**
ANNOUNCEMENTS
EVALUATORS' TEAM FOR SCIENTIFIC PAPERS SUBMITTED FOR PUBLICATION IN THE JOURNAL
PUBLICATION RULES

Esta revista se indiza para LILACS (Literatura Latinoamericana en Ciencias de la Salud). Esta base de datos bibliográfica contiene la producción bibliográfica en salud producida por todos los países de la región de América Latina y el Caribe y puede consultarse sin costo en: <http://www.bvs.org.ar> y en <http://www.bireme.br>. A partir del año 2011 la Revista de la Asociación Argentina de Ortopedia y Traumatología se encuentra on line en SCIELO (Scientific Electronic Library Online).

Las opiniones editoriales o científicas que se emitan con firma comprometen al autor y no a la Asociación Argentina de Ortopedia y Traumatología. El Consejo de Redacción comunica que los productos y/o métodos publicitados en la Revista de la AAO y los trabajos publicados, en modo alguno cuentan, por ese hecho, con el respaldo científico de nuestra Asociación para su uso y/o implementación por parte de los profesionales médicos.

Revista de la Asociación Argentina de Ortopedia y Traumatología

Vol. 77 - Número 2 - Noviembre de 2012
 ISSN 1515-1786. Reg. Prop. Intelectual en trámite

Impresión

Gráfica Pinter S.A.
 México 1352/55 - (C1097ABB) Buenos Aires
 Tel.: (54-11) 4381-1466
 E-mail: graficapinter@graficapinter.com.ar

Comercialización

Asociación Argentina de Ortopedia y Traumatología
 Vicente López 1878 - (C1128ACB) Buenos Aires
 Tel.: (54-11) 4801-2320
 E-mail: gerencia@aaot.org.ar

REVISTA DE LA ASOCIACIÓN ARGENTINA DE ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGÍA

ÓRGANO DE LA ASOCIACIÓN ARGENTINA DE ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGÍA

Revista indizada en LILACS/BIREME (Literatura Latinoamericana en Ciencias de la Salud)

CONSEJO DE REDACCIÓN

DIRECTOR/EDITOR RESPONSABLE:	Ernesto Bersusky
COEDITOR:	Jorge Boretto
SECRETARIA DE REDACCIÓN:	Lidia Loterzo
EXPRESIDENTE DE LA AAOT:	Guillermo Vásquez Ferro
DIRECTOR DE PUBLICACIONES:	Claudio Alonso
SUBDIRECTOR DE PUBLICACIONES:	Maximiliano Ranaletta

SECRETARIA ADMINISTRATIVA: Silvia I. Schiavone

TRADUCTORA: Lidia Wassterteil

DIAGRAMACIÓN: Linda Alcazaba Campos



ASOCIACIÓN ARGENTINA DE ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGÍA

Fundada en 1936

COMISIÓN DIRECTIVA

PRESIDENTE:	José María Rotella
VICEPRESIDENTE:	Mario Lamprópulos
SECRETARIO GENERAL:	Mario Rodríguez Sammartino (h)
PROSECRETARIO:	Ricardo Denari
SECRETARIO DE ACTAS:	Homero De Agostino
TESORERA:	Adriana Pemoff
PROTESORERO:	Gastón Maignón
DIRECTOR DE PUBLICACIONES:	Maximiliano Ranalletta
SUBDIRECTOR DE PUBLICACIONES:	Miguel Capomassi
VOCALES TITULARES:	Fernando Comba
	Miguel Calabrese
	Mariano Gitard
VOCALES SUPLENTE:	Juan Yañez Arauz
	Alejandro Savino
	Gustavo Galatro
ÓRGANO DE FISCALIZACIÓN:	Alberto Cáneva
	Jorge Romanelli
	Guillermo Bruchmann
SUPLENTE:	Teófilo Prado
	Iván Gorosito
	Horacio Caviglia

CONSEJO DE EXPRESIDENTES

Eduardo A. Zancolli	M. Víctor Francone
Salomón Schächter	Tristán Moreno
Franklin J. Merlo	José R. Valls
Carlos Cabrera	Héctor F. Girardi
Salomón Glikstein	Oscar Varaona
Fernando Silberman	Ricardo T. Amor
Carlos A. N. Firpo	D. Luis Muscolo
Arturo Otaño Sahores	Iván R. Gorosito
Guillermo Vásquez Ferro	Luciano A. Poitevin
Bartolomé T. Allende	Jorge Romanelli
Alberto O. Cáneva	Iván R. Ayerza
Carlos Tello	Carlos De Anquín
	Hernán del Sel

© 2012 Asociación Argentina de Ortopedia y Traumatología

Propietario:

La Revista de la Asociación Argentina de Ortopedia y Traumatología se distribuye sin cargo a todos los miembros de la AAOT.

La revista tiene una edición de 4 números anuales (trimestral) y es distribuida solo para los miembros de la AAOT.

Asociación Argentina de Ortopedia y Traumatología.

Vicente López 1878 - (C1128ACB) - Buenos Aires, Argentina.

Teléfono: (54-11) 4801-2320 int. 108

Fax: (54-11) 4801-7703

E-mail: publicaciones@aaot.org.ar

Página web: www.aaot.org.ar

Editorial

“Acuerdos de Cartagena”: un hecho histórico para las revistas de ortopedia y traumatología hispano-luso-latinoamericanas

Las revistas médicas de publicación periódica revisadas por pares, generadas por las diversas comunidades médicas agrupadas en Sociedades, Asociaciones o Colegios, constituyen una de las principales herramientas de educación médica continua y de divulgación científica.

Con estas herramientas en mano, hemos cumplido en los últimos años nuestra misión en la AAOT. Quizá nuestro mayor aporte haya sido poder continuar con una política de consenso. Pero esto no fue en solo un año; se trata de todo un proceso que abarcó, y abarca, varias administraciones. Empezar, seguir, culminar objetivos de relevancia para el quehacer institucional a través de varios períodos es el concepto de la línea presidencial. Siempre en la toma de decisiones hemos consensuado con aquellos que nos seguirían porque muchas veces ellos iban a ser los que debían implementar esas políticas, insistentemente, la mayoría de largo alcance.

La ortopedia y traumatología de habla hispano-portuguesa se han preocupado por desarrollar estas tareas educativas y de difusión. Actualmente existen 14 revistas de Ortopedia y Traumatología, todas ellas con diversos grados de desarrollo, organización, periodicidad, visibilidad y políticas editoriales independientes.

Con la finalidad de abrir foros de análisis y discusión tendientes a examinar el estado actual de las revistas de los países mencionados, la Federación Latinoamericana de Sociedades y Asociaciones de Ortopedia y Traumatología (Federación SLAOT) las invitó a participar en el “Primer Encuentro Ibero-Latino-Americano de Editores y Directores de Revistas Científicas de Ortopedia y Traumatología”, realizado los días 16 al 18 de mayo de 2012 en la ciudad de Cartagena de Indias, Colombia.

En el Encuentro de Cartagena se analizaron los temas de calidad, visibilidad, credibilidad, indexación, organización, sustentabilidad y coparticipación editorial, con especial énfasis en la revisión de modelos de sinergias de cooperación y organización conjunta. Se discutió también la manera de poner en marcha un viejo proyecto de divulgación y educación a través de una revista electrónica (*e-journal SLAOT*).

Se llegó a los siguientes acuerdos:

Acuerdo primero

Crear la revista electrónica *e-Journal SLAOT*.

Acuerdo segundo

Que la Federación SLAOT aloje en su página de internet a *e-Journal SLAOT*.

Acuerdo tercero

Fundar el *Grupo Ibero-luso-latinoamericano de Revistas Científicas de Ortopedia y Traumatología*, que tendrá como principal tarea ser el centro de información, asistencia editorial y discusión continua para futuros acuerdos de cooperación recíproca.

Acuerdo cuarto

Respetar la autonomía de cada revista.

Acuerdo quinto

Cada revista será órgano de difusión oficial correspondiente de las otras publicaciones.

Acuerdo sexto

Poner a discusión y análisis la unificación de normas y políticas editoriales conjuntas.

Acuerdo séptimo

Crear un grupo de árbitros editoriales (revisores por pares) e internacionales recíprocos.

Acuerdo octavo

Estimular a que las revistas firmantes, cuando sea posible, adopten una política general de *open access* (acceso abierto).

La importancia histórica de estos acuerdos consiste, entre otras cosas, en que:

- 1) Finalmente se concreta la creación del viejo sueño de tener una revista con estructura y pensamiento modernos, que actúe como un órgano de divulgación científica unificado por idioma, cultura, geografía y problemática en salud que compartimos.
- 2) Por primera vez se reunieron los representantes de la mayoría de las revistas (asistieron 10 de 14 representantes legales) para analizar la problemática común e individual, y acordar las bases de una integración editorial internacional, con normas y políticas editoriales similares de aplicabilidad recíproca.
- 3) La fundación del Grupo *Ibero-luso-latinoamericano de Revistas de Ortopedia y Traumatología* facilitará, a las revistas que lo soliciten, obtener asesorías calificadas para:
 - a) Mejorar sus procesos de gestión administrativa.
 - b) Normalizar la observancia de criterios internacionales de registro, identificación y visibilidad de sus contenidos con fines de indización.
 - c) Adquirir elementos útiles y herramientas para el análisis documental y creación de sus registros de información.
 - d) La validación y el reconocimiento de calidad, mediante la asesoría para ser aceptadas en bases de datos (Índices o bibliotecas) de instituciones u organizaciones encargadas de difundir la ciencia.
 - e) En general, coordinar las actividades de retroalimentación educativa, difusión, organización y discusión de proyectos entre sus miembros.
- 4) Sin invadir o limitar su crecimiento e independencia, se adopta una conducta de unidad y reciprocidad internacional. Cabe destacar los siguientes puntos: que cada revista sea órgano de difusión oficial correspondiente de las otras publicaciones; que se adopten normas y políticas editoriales conjuntas y se preste asistencia operativa editorial mediante la formación un grupo de árbitros editoriales (revisores por pares) e internacionales recíprocos.

Lo logrado en los “Acuerdos de Cartagena” representa un gran avance para la integración de nuestros esfuerzos editoriales, cuyo fin último es contribuir a la educación y divulgación científica de la comunidad ortopédica con la que compartimos idioma, geografía, cultura y problemas similares. Sean bienvenidos los acuerdos obtenidos.

Dr. Ernesto Bersusky, *Revista Argentina de Ortopedia y Traumatología*

Dr. Gilberto Camanho, *Revista Brasileira de Ortopedia y Traumatología*

Dr. Rafael Vega Mayer, *Revista Colombiana de Ortopedia y Traumatología*

Dr. Juan Manuel Herrera Arbeláez, *Revista Chilena de Ortopedia y Traumatología*

Dr. Francisco Forriol, *Revista Española de Ortopedia y Traumatología*

Dr. Felipe Gómez García, *Acta Ortopédica Mexicana*

Dr. Víctor Toledo, *Orthotips México*

Dr. Iván Salce Cutipa, *Revista Peruana de Ortopedia y Traumatología*

Dr. Máximo Pericchi, *Revista Dominicana de Ortopedia y Traumatología*

Dr. José Gregorio Campagnaro Jeremía, *Revista Venezolana de Ortopedia y Traumatología*

Dr. Nicolás Restrepo, *Secretario de SLAOT*

ESTUDIOS CLÍNICOS

¿El trasplante meniscal mejora la función articular de la rodilla a mediano plazo?

RUBÉN E. PAOLETTA, MATÍAS COSTA PAZ, MIGUEL AYERZA y DOMINGO L. MUSCOLO

Hospital Italiano, Buenos Aires

RESUMEN

Introducción: Existen pocas alternativas terapéuticas que logren mejorías clínicas a mediano plazo para tratar a los pacientes jóvenes posmenisectomizados. El objetivo de este estudio fue evaluar los resultados clínicos de una serie de pacientes tratados con trasplante meniscal a mediano plazo.

Materiales y métodos: Desde 1998 hasta 2008, 28 pacientes recibieron un trasplante meniscal como consecuencia de presentar una rodilla degenerativa por menisectomías previas. El menisco externo estuvo comprometido en 17 oportunidades y el interno, en 11. La edad promedio fue de 33 años (rango 24 a 47). Veintiún pacientes fueron tratados con procedimientos quirúrgicos asociados: osteotomías, ligamentoplastias, injertos osteocondrales autólogos, aloinjertos osteocondrales y trasplante de condrocitos. El promedio de seguimiento fue de 47 meses. Los pacientes fueron evaluados clínicamente mediante los puntajes de Lysholm e IKDC antes de la operación y luego anualmente.

Resultados: Al final del seguimiento, los puntajes de Lysholm y de IKDC mostraron mejorías clínicas significativas ($p < 0,05$). El 86% de los pacientes refirieron estar completamente o bastante satisfechos con el resultado, y 25 de 28 pacientes (89%) elegirían la misma cirugía si tuvieran el mismo problema en la rodilla contralateral. Ocho pacientes presentaron complicaciones relacionadas con la rotura del menisco trasplantado, que fueron tratadas con menisectomía parcial o sutura meniscal de forma artroscópica.

Conclusiones: El trasplante meniscal en combinación con procedimientos concomitantes permite mejorar la

función y los síntomas en los pacientes sintomáticos posmenisectomizados a mediano plazo.

PALABRAS CLAVE: Trasplante meniscal. Resultados funcionales del trasplante meniscal.

ABSTRACT

Background: Few therapeutic options exist to improve the medium term clinical outcomes in young postmenisectomized patients. The purpose of this study was to assess the medium term clinical and functional outcomes in patients treated with meniscal allograft transplantation.

Methods: Between 1998 and 2008, 28 patients underwent meniscal allograft transplantation, 17 lateral and 11 medial. Average age was 33 (range: 24-47); follow-up was 47 months. Twenty-one patients received concomitant procedures: osteotomies, ligamentoplasties, autologous osteochondral graft, osteochondral allografts and autologous condrocyte implantation. Patients were clinically evaluated with the Lysholm and IKDC scores preoperatively and then annually.

Results: At final follow-up, statistically significant improvements ($p < 0.05$) were found in the Lysholm and IKDC scores. Overall, 86% of the patients reported to be completely or almost completely satisfied and 25 of 28 patients (89%) stated they would undergo the procedure if the same problem affected the contralateral knee. Eight patients presented complications related to the rupture of the meniscal allograft, which were treated with partial meniscectomy or arthroscopic meniscal sutures.

Conclusions: In the medium term, meniscal transplantation improves both function and symptoms in symptomatic postmenisectomized patients.

KEY WORDS: Meniscal allograft transplantation. Functional outcomes.

Recibido el 12-6-2012. Aceptado luego de la evaluación el 31-7-2012.

Correspondencia:

Dr. RUBÉN EDILIO PAOLETTA
ruben.paoletta@hospitalitaliano.org

Los estudios clínicos y de las ciencias básicas resaltan la importancia de los meniscos en el funcionamiento adecuado y la durabilidad articular de la rodilla. Entre sus funciones se destacan la distribución uniforme de las cargas entre el fémur y la tibia, y la absorción de fuerzas de choque, además de brindar estabilidad mecánica secundaria y lubricar el cartílago articular adyacente.^{1,5,8-11,15,23}

En la actualidad, la cirugía meniscal está orientada a reparar o a resear parcialmente las lesiones sintomáticas en un intento de preservar la mayor cantidad del menisco con el objetivo de mantener la longevidad articular. Sin embargo, ante lesiones congénitas, traumáticas o degenerativas que comprometen gran parte de la estructura meniscal, muchas veces el cirujano se ve en la necesidad de hacer una meniscectomía total. Debido a ello, muchos pacientes meniscectomizados sufren cambios degenerativos del compartimiento afectado, con una limitación progresiva de la actividad física y de la vida diaria.

En este grupo de pacientes jóvenes y activos se dispone de pocas alternativas reconstructivas que detengan el deterioro progresivo de la articulación. Desde 1984, cuando se realizó el primer trasplante meniscal,¹⁶ se han publicado distintas series que describen las técnicas quirúrgicas de implantación, las complicaciones más comunes y los resultados a corto plazo; las publicaciones a mediano y largo plazo son más escasas.^{2,3,6,12-14,21,22,24,25,29}

Nuestra hipótesis es que los pacientes meniscectomizados sintomáticos pueden mejorar a mediano plazo luego de un trasplante meniscal. Nuestro objetivo fue evaluar un grupo de pacientes jóvenes trasplantados analizando sus resultados clínicos y funcionales, las complicaciones y las fallas del trasplante a corto y mediano plazo.

Materiales y métodos

Durante el período de diciembre de 1998 a diciembre de 2008, 28 pacientes sintomáticos sometidos a una meniscectomía total previa fueron tratados quirúrgicamente mediante un trasplante meniscal. Eran pacientes jóvenes con dolor en el compartimiento afectado, con gran limitación funcional para la vida cotidiana, que no practicaban deportes y que presentaban puntajes funcionales muy bajos. En 17 pacientes, el compartimiento afectado fue el externo y en los 11 restantes, el interno. Veinte eran varones y 8 mujeres, con una media de edad de 33 años (rango 24 a 47).

En 23 pacientes se observó una patología asociada que requirió 12 mosaicoplastias, 7 reconstrucciones del LCA, 6 injertos osteocondrales de banco, 3 osteotomías de alineación, un complejo posterolateral y un trasplante autólogo de condrocitos (Tabla 1).

Tabla 1. Datos demográficos

Paciente	Sexo	Rodilla	Edad	Trasplante	Proc. concomitante
1	M	D	30	L	TOM
2	M	I	22	M	OTAV
3	M	D	43	L	LCA + Mosaicoplastia
4	M	D	23	L	Mosaicoplastia
5	M	I	29	L	Mosaicoplastia
6	M	I	40	L	Mosaicoplastia
7	M	D	29	M	LCA + PLT
8	M	D	32	L	Ninguno
9	F	I	36	L	Ninguno
10	M	I	31	L	LCA
11	F	D	37	L	Mosaicoplastia
12	M	D	37	L	Ninguno
13	F	D	38	M	Mosaicoplastia
14	F	D	34	M	TOM + Mosaicoplastia
15	M	D	41	L	TOM
16	M	D	39	M	Ninguno
17	M	D	33	M	LCA + Tom
18	M	D	29	L	OV Fem
19	M	D	44	L	OV Fem
20	M	D	28	L	LCA + Mosaicoplastia
21	M	D	21	L	Mosaicoplastia
22	F	I	24	M	TOM
23	F	D	34	L	Mosaicoplastia
24	F	D	47	M	Mosaicoplastia
25	M	D	30	L	Rev LCA + Mosaicoplastia
26	M	I	34	L	ACI
27	M	I	38	M	LCA + TOM
28	F	D	38	M	Ninguno

OTAV: osteot tibial alta valguizante; ACI: trasplante autólogo de condrocitos; TOM: trasplante osteoarticular masivo; OV: osteotomía varizante femoral; Rev LCA: revisión de LCA; PLT: complejo posterolateral.

Estos pacientes fueron seguidos por un mínimo de 12 meses (rango 12 a 129) y el promedio fue de 47 meses. Se los evaluó clínicamente mediante los puntajes de Lysholm y del *International Knee Documentation Committee* (IKDC) antes de la operación y luego anualmente. Se realizó la comparación y el análisis estadístico de los puntajes basales con los del seguimiento utilizando la prueba de los rangos de Wilcoxon. Se consideró una falla del trasplante cuando este debió ser resecado por alguna causa (falla mecánica) o cuando el paciente se mostró en el seguimiento poco satisfecho o insatisfecho con la operación (falla funcional).

Se registraron todas las complicaciones concernientes al trasplante meniscal y a los procedimientos concomitantes. Se evaluó el grado de satisfacción de los pacientes con el tratamiento en: totalmente satisfecho, bastante satisfecho, un poco satisfecho o insatisfecho.²¹ Se les preguntó si de sufrir la misma patología con los mismos síntomas en la rodilla opuesta se volverían a someter a un trasplante meniscal. Se evaluó también el número de pacientes que volvieron a la actividad deportiva.

Selección del paciente y técnica quirúrgica

Los pacientes seleccionados para ser tratados con un trasplante meniscal son menores de 50 años, con antecedentes de menisectomía subtotal o total, y dolor en ese compartimiento.^{18,19} Se confecciona una historia clínica completa, detallando especialmente los antecedentes quirúrgicos y la sintomatología actual (graduación del dolor, déficit funcional de la rodilla, inestabilidad, alineación, etc.). Se realizan radiografías de rodilla, frente y perfil, radiografías panorámicas de ambos miembros inferiores para un estudio objetivo de la alineación, tomografía computarizada y resonancia magnética.^{13,17} La evaluación termina con la artroscopia, que a veces es determinante para algunos diagnósticos o graduaciones de la lesión (p. ej., en lesiones condrales).

En los pacientes con inestabilidad ligamentaria se realizaron ligamentoplastias; en aquellos con deseos en valgo o varo, osteotomías femorales varizantes o tibiales altas valguizantes, y en los que tenían lesiones osteocondrales, diferentes procedimientos (mosaicoplastias, trasplante autólogo de condrocitos, trasplantes osteocondrales masivos), según el tamaño, la ubicación y las características de la lesión.

La función biomecánica del menisco trasplantado requiere un tamaño concordante del injerto con el platillo receptor. Para la selección del tamaño del injerto adecuado se utilizó la comparación y el cruzamiento de mediciones realizadas en la TC de la rodilla receptora y la rodilla dadora del injerto (medición anteroposterior y lateromedial del platillo).¹⁷ Los injertos se conservaron congelados a -80°C y no se realizaron sobre ellos procedimientos de esterilización como la irradiación (Fig. 1). En los 28 pacientes se inició la cirugía con una artroscopia

de la rodilla afectada que permitió finalizar la evaluación y luego asistir en los procedimientos asociados, como la reconstrucción del ligamento cruzado anterior (LCA), técnicas terapéuticas sobre el cartílago o en el mismo trasplante meniscal. Luego se realizó una artrotomía interna o externa, según el menisco trasplantado.

Menisco externo

Para el menisco externo se utilizó el injerto con un puente óseo que une el cuerno anterior con el cuerno posterior. Sobre el platillo tibial externo, luego de resecar minuciosamente el tejido meniscal remanente, se realiza un surco receptor. Las medidas habituales del surco receptor como la del puente óseo son de 8 a 10 mm de ancho, 10 mm de profundidad por 35 a 40 mm de longitud. Una vez ingresado el injerto a través de la artrotomía se coloca el puente óseo en el surco asegurándose de lograr un buen encastre para obtener estabilidad. Si por alguna razón no queda estable, se pueden colocar uno o dos tornillos para fijar el injerto. Finalmente, se realizan varios puntos del menisco al paramenisco con suturas resistentes e irreabsorbibles (Fig. 2, 3 y 4).

Menisco interno

En el caso del trasplante del menisco interno, el injerto puede prepararse de forma similar al injerto de menisco externo, es decir, conservando un puente óseo que una a ambos cuernos o bien se puede utilizar la técnica de la doble pastilla ósea. En esta última, se conserva el injerto con dos pastillas óseas unidas a los cuernos meniscales y separadas entre sí. Las pastillas se moldean con una gubia pequeña hasta obtener dos tacos de 8 a 10 mm de diámetro y 10 a 12 mm de longitud. Se realizan dos perforaciones pequeñas a cada taco y se pasa una sutura irreabsorbible de forma retrógrada. Posteriormente se prepara el platillo tibial receptor. Para realizar los túneles tibiales se utiliza una guía de LCA, efectuando dos túneles con una mecha, saliendo uno a anterior y otro a posterior en el

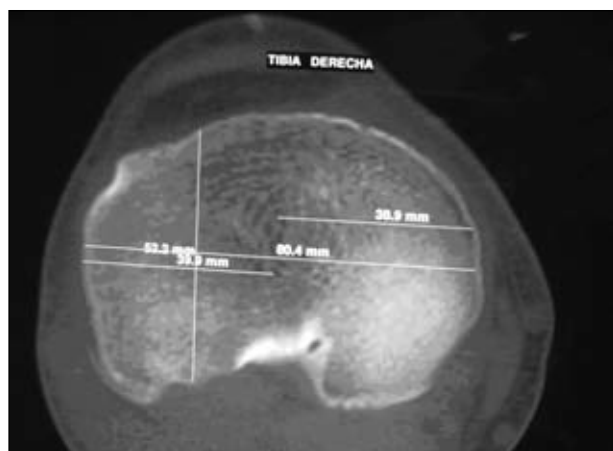


Figura 1. Mediciones de la epífisis tibial con tomografía computarizada.

lugar donde se van a colocar las pastillas con los cuernos correspondientes. Una vez confeccionados los túneles, se amplía el orificio de salida intraarticular con una cureta pequeña hasta lograr un diámetro de 8 a 10 mm, según el tamaño de las pastillas. Una vez que el injerto está dentro de la articulación se pasan las suturas a través de los túneles, se tracciona desde abajo hasta encastrar las pastillas y se aseguran las suturas en la entrada tibial de los túneles. Por último, se sutura el menisco al paramenisco, comprobando, con flexiones y extensiones de la rodilla, la ubicación, la tensión y la fijación del injerto (Fig. 5).

Rehabilitación posoperatoria

El paciente trasplantado permaneció con una férula extensora de rodilla y muletas para descarga parcial durante las primeras 6 semanas. La movilización de la rodilla operada comenzó a las 2 semanas de la cirugía, incluyéndose la extensión completa, trabajando en un rango de 0° a 90° hasta cumplido el primer mes. Luego se aumentó la flexión paulatinamente. El trote se permite a partir del cuarto mes. Agacharse y realizar hiperflexión no es aconsejable antes de los 6 meses, y el retorno a las actividades de alto esfuerzo, como saltar o pivotar, depende de cada caso individual. Algunas de estas premisas sobre la rehabilitación se modifican si el paciente recibió algún tratamiento asociado (Tabla 1).

Resultados

Se constataron mejorías clínicas significativas en los puntajes de Lysholm e IKDC. El puntaje de Lysholm preoperatorio fue de 39 (promedio) y en la última evaluación, de 79 ($p < 0,05$). El del IKDC fue de 26 en el preoperatorio y de 64 en la última evaluación ($p < 0,05$) (Fig. 6).

Los pacientes operados mostraron diferentes grados de satisfacción: 12 estuvieron completamente satisfechos, 12 bastante satisfechos, 3 sólo un poco satisfechos y 1 se manifestó insatisfecho (Fig. 7). Este último había sufrido una falla mecánica del trasplante por una rotura compleja (paciente 6 de la Tabla 1). A su vez, del total de pacientes, 25 (89%) se volverían a operar mientras que 3 (dos de los pocos satisfechos y el insatisfecho) no se volverían a realizar un trasplante meniscal. Catorce de los 28 pacientes volvieron a practicar algún tipo de actividad deportiva, 9 de bajo impacto y 5 con impacto y pivoteo.

Siete pacientes tuvieron nueve complicaciones: un trasplante meniscal externo fallido (por una rotura compleja que se manifestó en bloqueos articulares y, tras 6 meses de evolución, se realizó la resección del trasplante). Otro paciente presentó una artrofibrosis y requirió movilización bajo anestesia a los 45 días del trasplante. Cinco pacientes tuvieron seis complicaciones: fueron roturas del menisco trasplantado (cinco roturas y una

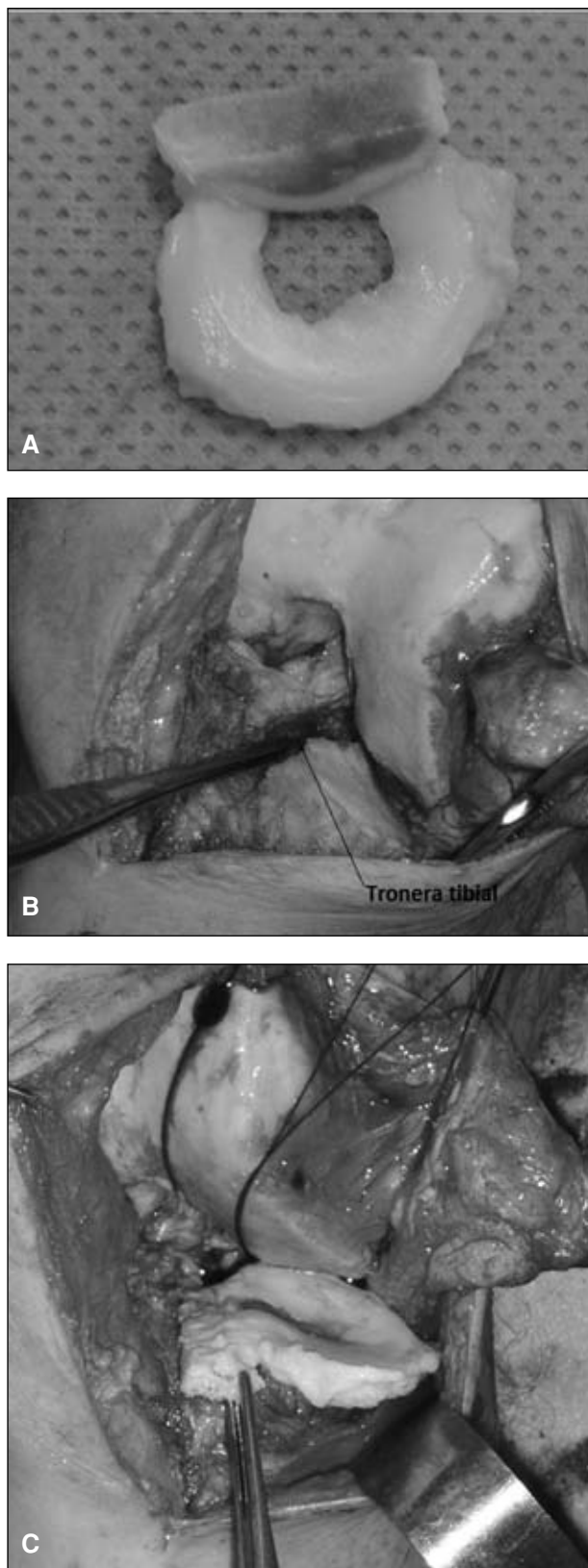


Figura 2. A. Injerto de menisco externo con puente óseo. B. Realización de la tronera tibial receptora. C. Encastre del puente óseo del injerto en la tronera y sutura al paramenisco.

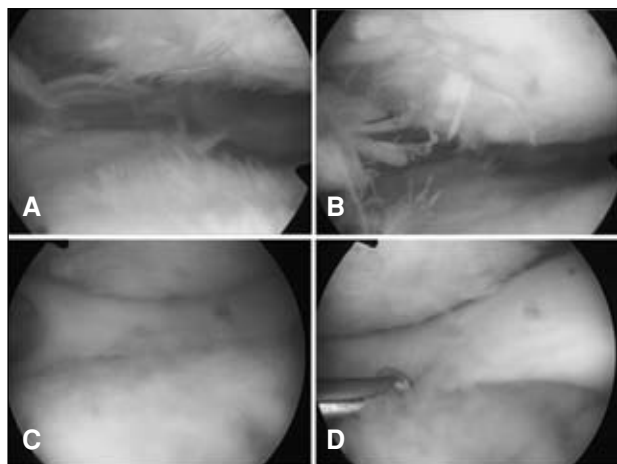


Figura 3. A y B. Visión artroscópica de la ausencia de menisco y la lesión degenerativa de un compartimiento externo. C y D. Visión artroscópica del injerto meniscal trasplantado.

rerrotura). Todas fueron tratadas con artroscopia y suturas; una de ellas fue, en realidad, un reanclaje al paramenisco de la zona posterolateral del menisco. Estas cirugías se realizaron a los 14 meses promedio del trasplante meniscal. Un paciente sufrió una hemorragia en napa por coagulopatía al retirar el manguito hemostático y requirió *packing*, transfusiones de sangre y plasma, y un nuevo procedimiento quirúrgico a las 48 horas para retirar el *packing*.

Discusión

La mayoría de los pacientes trasplantados de esta serie evidenciaron un alivio del dolor y una mejoría en la función articular a mediano plazo, y estuvieron completamente o bastante satisfechos con el procedimiento. Estos resultados deben considerarse con relatividad, ya que al ser una población heterogénea con diferentes procedi-

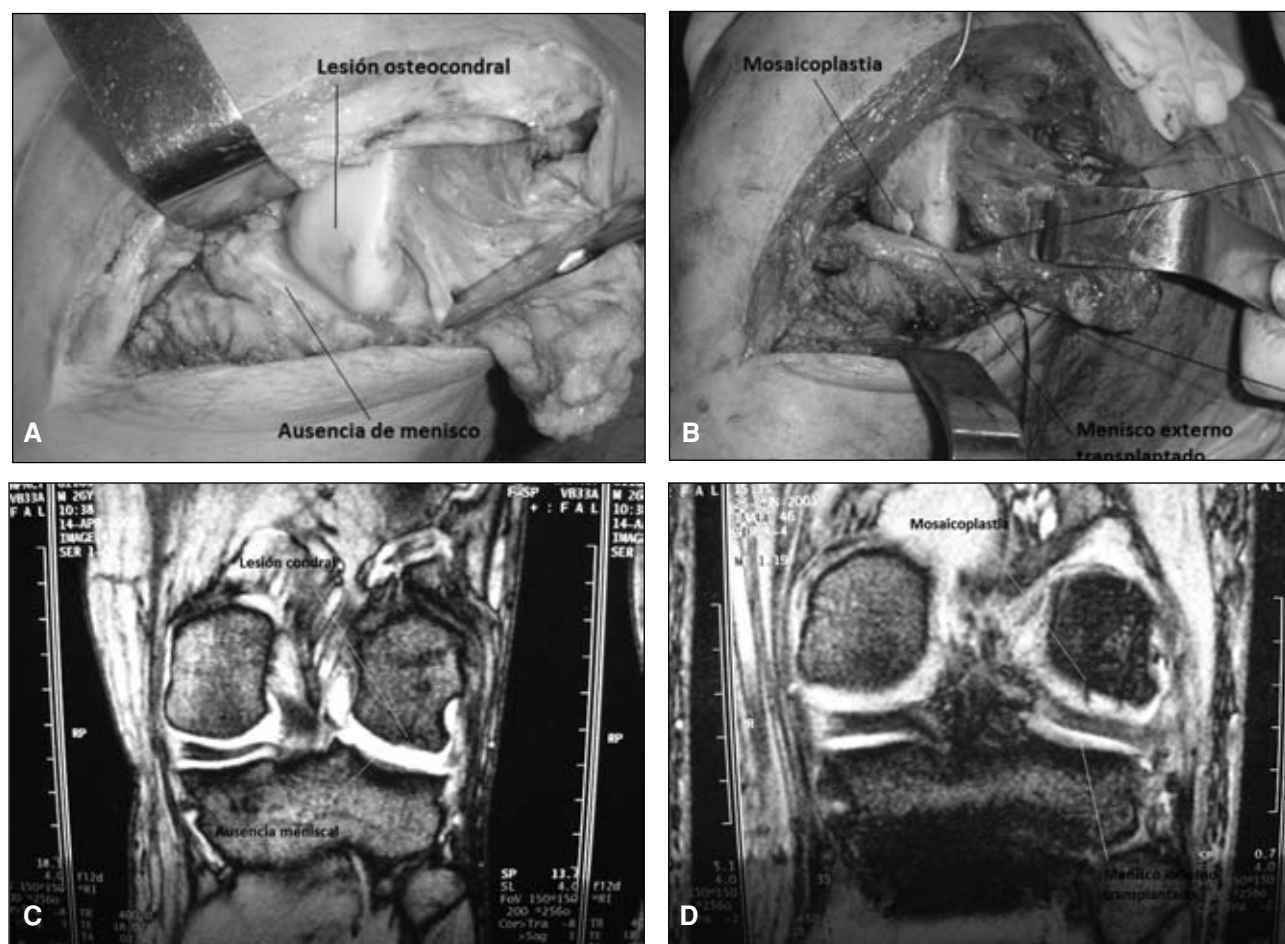


Figura 4. A. Imagen intraoperatoria de un paciente de 22 años con una meniscectomía lateral previa. Se observa una lesión condral asociada. B. Trasplante de menisco externo asociado a una mosaicoplastia en el cóndilo externo. C. Resonancia magnética preoperatoria que muestra la ausencia meniscal y la lesión del cartílago en el cóndilo externo. D. Resonancia magnética a los 15 meses de la operación. Se observa el menisco trasplantado con señal homogénea y también el taco de cartílago trasplantado.

mientos asociados, es difícil precisar el beneficio del trasplante meniscal en el contexto general de la patología degenerativa que mostraban los pacientes. También es difícil comparar estos resultados con los de otras series publicadas porque presentan diferencias en la selección del paciente, la indicación de la cirugía, la medición y la conservación del injerto, el tipo de técnica quirúrgica, los procedimientos asociados, la rehabilitación, la evaluación clínica (puntajes funcionales, complicaciones, índice de satisfacción por el procedimiento y retorno a la actividad deportiva) y el tiempo de seguimiento. Consideramos que hubo una falla mecánica por una rotura del trasplante meniscal que tuvo que ser resecado a los 6 meses, y tres fallas funcionales en pacientes poco satisfechos con el resultado del tratamiento.

En cuanto a la selección de los pacientes e indicación del tratamiento, la gran mayoría de los trabajos publicados, incluso las revisiones sistemáticas, describen al candidato ideal como un paciente joven, activo, con antecedentes de meniscectomía total o subtotal que presenten dolor en ese compartimento.^{18,19} El escenario ideal incluye también una rodilla sin artrosis avanzada.²⁰ La inestabilidad por lesión ligamentaria y el deseo en varo o valgo no son contraindicaciones absolutas, pero deben ser tratados en un procedimiento previo o en forma simultánea.^{7,28} Nosotros realizamos cinco reconstrucciones de LCA, una revisión del LCA y una reparación del complejo posterolateral. También realizamos dos osteotomías varizantes femorales y una osteotomía valguizante tibial como procedimientos asociados. Yoldas y cols.³⁰ encontraron resultados similares al comparar el trasplante meniscal contra el trasplante más reconstrucción del LCA. Verdonk y cols.^{26,27} no observaron diferencias significativas en la comparación de dos grupos de pacientes con trasplante meniscal con y sin osteotomía tibial valguizante. Es controvertido también el momento ideal en que un cirujano debe proponer esta cirugía de salvataje; la tendencia actual es no esperar la aparición de signos de artrosis en el compartimento sintomático para indicar el trasplante.

Para la medición del injerto, se pasó de utilizar las radiografías de frente y perfil a la tomografía computarizada y la resonancia magnética para medir las dimensiones del platillo tibial.¹³ Ahora cada banco de tejidos aplica un método de medición propio. En nuestro servicio se realizan mediciones del platillo tibial del receptor que luego se cruzan con mediciones tomográficas de platillos donantes criopreservados. Con el avance en las mediciones se intenta disminuir una causa de falla del tratamiento, como colocar un injerto más grande o más pequeño que el platillo receptor.

La bibliografía de los 10 últimos años muestra que las mejores tasas de resultados se obtienen con los injertos frescos congelados o con los criopreservados. Los pacientes de nuestra serie recibieron un injerto que, luego

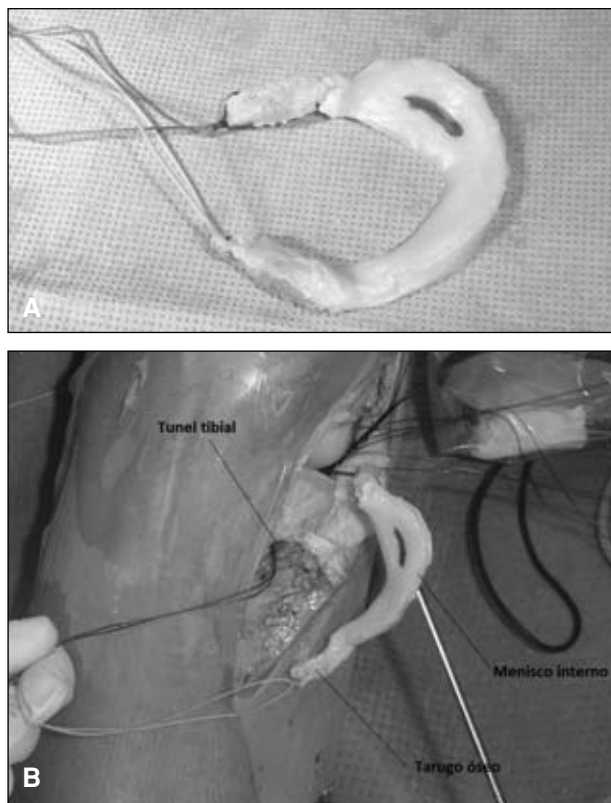


Figura 5. A. Injerto de menisco medial con las dos pastillas óseas. **B.** Encastre de las pastillas en los túneles receptores en el platillo medial.

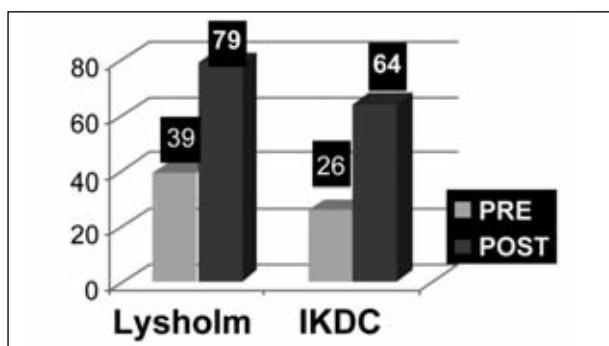


Figura 6. Mejorías significativas de los puntajes posoperatorios promedio comparados con los preoperatorios.

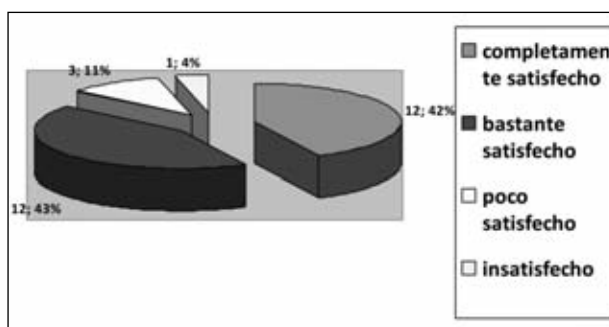


Figura 7. Satisfacción del paciente con el procedimiento (número de pacientes; porcentaje del total de pacientes).

de su ablación, se criopreservó a -80°C . No se han comprobado mejores resultados con los injertos tratados con irradiación o glutaraldehído. En la técnica quirúrgica, los anclajes óseos podrían brindar mayor estabilidad biomecánica que la sutura de los cuernos meniscales directamente al paramenisco. Hasta la fecha no hay estudios comparativos que muestren mejores resultados o menos índices de complicaciones entre realizar el trasplante por artroscopia o a través de una artrotomía.

Hemos realizado los puntajes de Lysholm e IKDC.¹³ Los resultados mostraron diferencias significativas ($p < 0,05$) en la comparación de los prequirúrgicos y los realizados durante la última evaluación. Se describieron formas objetivas para evaluar el injerto: la resonancia magnética provee una correcta evaluación de la posición meniscal, la inserción de los cuernos, la degeneración y el cartílago articular adyacente. En forma artroscópica se evalúa, bajo visión directa, el estado del trasplante y se pueden tomar muestras para biopsia y analizar su anatomía microscópica.

Las complicaciones informadas en la bibliografía son muy variadas, pero son más comunes en los pacientes que se alejan de la indicación ideal. No encontramos en nues-

tra serie factores relacionados con las complicaciones (sexo y edad del paciente, trasplante lateral o medial, procedimientos asociados). Lo único destacable fue que cinco de las nueve complicaciones las sufrieron algunos de los primeros 8 pacientes de la serie, y las otras cuatro, los 20 que los seguían. Si bien en la mayoría de los pacientes los puntajes finales del Lysholm e IKDC no llegaron a ser excelentes, la mayoría de ellos estuvieron completamente o bastante satisfechos, y se volverían a operar. Los pacientes refieren un alivio de los síntomas (siendo el puntaje inicial bajo), aunque no logren muchas veces su desaparición. Es muy conveniente que las expectativas del paciente estén bien predeterminadas, ya que con esta cirugía no es lo ideal el retorno a la actividad de alto impacto en forma competitiva.

A mediano plazo (47 meses promedio de seguimiento) hubo una mejoría significativa en los puntajes funcionales de los pacientes tratados con trasplante meniscal. El 86% de ellos estuvieron satisfechos con los resultados y 89% se volverían a operar si tuvieran la misma patología de la rodilla contralateral. Consideramos que el trasplante meniscal puede mejorar la calidad de vida en los pacientes sintomáticos previamente menisectomizados.

Bibliografía

1. **Andersson-Molina H, Carlsson H, Rockborn P.** Arthroscopic partial and total meniscectomy: a long-term follow-up study with matched controls. *Arthroscopy* 2002;18:183-9.
2. **Cameron JC, Saha S.** Meniscal allograft transplantation for unicompartmental arthritis of the knee. *Clin Orthop Relat Res* 1997;337:164-71.
3. **Cole BJ, Dennis MG, Lee SJ, et al.** Prospective evaluation of allograft meniscus transplantation: a minimum 2-year follow-up. *Am J Sports Med* 2006;34(6):919-27.
4. **De Boer H, Koudstaal J.** Failed meniscus transplantation: a report of three cases. *Clin Orthop Relat Res* 1994;306:155-62.
5. **Fairbank TJ.** Knee joint changes after meniscectomy. *J Bone Joint Surg Br* 1948;30:664-70.
6. **Garrett J.** Meniscal transplantation: a review of 43 cases with 2- to 7-year follow-up. *Sports Med and Arthrosc Rev* 1993;1:164-7.
7. **Graf K, Sekiya J, Wojtys E.** Long-term results after combined medial meniscal allograft transplantation and anterior cruciate ligament reconstruction: minimum 8.5-year follow-up study. *Arthroscopy* 2004;20:129-40.
8. **Hede A, Larsen E, Sandberg H.** Partial versus total meniscectomy: A prospective, randomized study with long-term follow-up. *J Bone Joint Surg Br* 1992;74:118-21.
9. **Jackson JP.** Degenerative changes in the knee after meniscectomy. *Br Med J* 1968;2:525-7.
10. **Lanzer WL, Komenda G.** Changes in articular cartilage after meniscectomy. *Clin Orthop Relat Res* 1990;252:41-8.
11. **Levy IM, Torzilli PA, Warren RF.** The effect of medial meniscectomy on Anterior-posterior of the knee. *J Bone Joint Surg Am* 1982;64:883-8.
12. **Lubowitz JH, Verdonk PC, Reid JB III, Verdonk R.** Meniscus allograft transplantation: a current concepts review. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2007;15:476-92.
13. **Matava MJ.** Meniscal allograft transplantation: a systematic review. *Clin Orthop Relat Res* 2007;455:142-57.
14. **McDermott ID, Lie DT, Edwards A, Bull AM, Amis AA.** The effects of lateral meniscal allograft transplantation techniques on tibio-femoral contact pressures. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2008;16:553-60.

15. **McGinity JB, Geuss LE, Marvin RA.** Partial or total meniscectomy: a comparative analysis. *J Bone Joint Surg Am* 1977;59:763-6.
16. **Milachowski KA, Weismeier K, Wirth CJ.** Homologous meniscus transplantation: experimental and clinical results. *Int Orthop* 1989;13:1-11.
17. **Muscolo DL, Ayerza M, Makino A, Costa Paz M, Aponte Tinao L.** Trasplante meniscal: indicaciones, selección del donante y resultados preliminares. *Rev Argent Artrosc* 2004;11(1):38-43.
18. **Noyes FR, Barber-Westin SD, Rankin M.** Meniscal transplantation in symptomatic patients less than fifty years old. *J Bone Joint Surg Am* 2004;86(7):1392-404.
19. **Noyes FR, Barber-Westin SD, Rankin M.** Meniscal transplantation in symptomatic patients less than fifty years old. *J Bone Joint Surg Am* 2005;87(suppl 1, pt 2):149-65.
20. **Outerbridge RE.** The etiology of chondromalacia patellae. *J Bone Joint Surg Br* 1961;43:752-7.
21. **Rue JP, Yanke AB, Busam ML, et al.** Prospective evaluation of concurrent meniscus transplantation and articular cartilage repair: minimum 2-year follow-up. *Am J Sports Med* 2008;36:1770-8.
22. **Ryu RK, Dunbar V, Morse GG.** Meniscal allograft replacement: a 1-year to 6-year experience. *Arthroscopy* 2002;18:989-94.
23. **Tapper EM, Hoover NW.** Late results after meniscectomy. *J Bone Joint Surg Am* 1969;51:517-26.
24. **Van Arkel ERA, De Boer HH.** Human meniscal transplantation: preliminary results at 2 to 5-year follow-up. *J Bone Joint Surg Br* 1995;77:589-95.
25. **Van Arkel ERA, De Boer HH.** Survival analysis of human meniscal transplantation. *J Bone Joint Surg Br* 2002;84:227-31.
26. **Verdonk PC, Demurie A, Almqvist KF, Veys EM, Verbruggen, Verdonk R.** Transplantation of viable meniscal allograft: survivorship analysis and clinical outcome of one hundred cases. *J Bone Joint Surg Am* 2005;87:715-24.
27. **Verdonk PC, Verstraete KL, Almqvist KF, et al.** Meniscal allograft transplantation: long-term clinical results with radiological and magnetic resonance imaging correlations. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2006;14:694-706.
28. **Von Lewinski G, Milachowski KA, Weismeier K, Kohn D, Wirth CJ.** Twenty-year results of combined meniscal allograft transplantation, anterior cruciate ligament reconstruction and advancement of the medial collateral ligament. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2007;15:1072-82.
29. **Wirth CJ, Peters G, Milachowski KA, Weismeier KG, Kohn D.** Longterm results of meniscal allograft transplantation. *Am J Sports Med* 2002;30:174-81.
30. **Yoldas E, Sekiya J, Irrgang J, Fu F, Harner C.** Arthroscopically assisted meniscal allograft transplantation with and without combined anterior cruciate ligament reconstruction. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2003;11:173-82.

Los autores de este trabajo no recibieron ni recibirán ningún tipo de remuneración económica por la realización de este trabajo.

Reconstrucción de calcar femoral con mallas metálicas, aloinjertos óseos impactados y tallos cementados en cirugía de revisión

MARTÍN BUTTARO, VICENTE GOZALBES, FERNANDO COMBA,
GERARDO ZANOTTI y FRANCISCO PICCALUGA

*Centro de Cadera Sir John Charnley, Servicio de Ortopedia y Traumatología
Carlos E. Ottolenghi, Hospital Italiano de Buenos Aires*

RESUMEN

Objetivos: El objetivo de este trabajo es analizar una serie de pacientes con reconstrucción de calcar femoral utilizando mallas metálicas, aloinjertos óseos impactados y tallos cementados en cirugía de revisión.

Materiales y métodos: Se incluyeron 91 pacientes con defectos óseos femorales proximales y una edad promedio de 66 años (rango 32 a 88), que fueron seguidos prospectivamente. Los diagnósticos fueron aflojamiento aséptico en 69 casos, aflojamiento séptico en 22 casos, fractura periprotésica en 2 casos, falla de osteosíntesis cervicodifisaria en 2 casos y rotura del tallo femoral en 1 caso. El puntaje funcional promedio preoperatorio (Merle D'Aubigne) fue de 7,2 puntos.

Según la clasificación de la Endoklinik, 50 pacientes presentaban grado 3; 39, grado 4; y 2, grado 2. Se implantaron 44 tallos cortos y 47 largos, de entre 200 y 240 mm de longitud.

Resultados: La sobrevida de la reconstrucción femoral fue del 98% luego de un seguimiento mínimo de 31 meses y máximo de 87 meses. El puntaje funcional promedio posoperatorio (Merle D'Aubigne) fue de 15,2 puntos. El hundimiento promedio de los tallos femorales fue de 3,6 mm.

Las complicaciones relacionadas con la reconstrucción femoral fueron la fractura de una malla y de un tallo femoral largo a los 2 años y 2 meses posoperatorios, y la fractura traumática de una malla luego de una caída al año y medio de colocada. Esta serie presentó 8 luxaciones, 7 infecciones y 2 fracturas periprotésicas.

Conclusiones: La combinación de mallas metálicas, aloinjertos óseos impactados y tallos cementados es un método válido para tener en cuenta en la reconstrucción de los defectos óseos severos del fémur proximal.

PALABRAS CLAVE: Aflojamiento protésico.
Cirugía de revisión de cadera. Defectos óseos femorales. Malla metálica.

ABSTRACT

Background: One of the essential requisites for the impaction grafting method is containment of the impacted cancellous bone within the medullary cavity. In patients with segmental bone loss, this procedure can be performed with metal mesh on the outside of the femur. Although the combination between metal meshes and impacted bone allografts is commonly used clinically, data in literature is lacking.

Objective: To analyse the results in cases with proximal femoral bone defects reconstructed with a calcar metal mesh, impacted bone allografts, and a cemented stem in revision hip surgery.

Methods: We prospectively followed 91 cases with proximal femoral bone defects reconstructed between 2002 and 2006 with a calcar metal mesh, impacted bone allografts, and a cemented stem. Patients' average age was 66 years (range, 32-88 years); there 64 females and 27 males. Femoral deficiencies were classified according to the Endoklinik: 50 cases presented a grade 3 defect, 38 cases presented a grade 4 defect and 2 cases a grade 1. We implanted 44 short conventional stems and 47 long stems.

Results: Reconstruction survival was 98% after a minimum follow-up of 31 months and a maximum of 87 months. We observed one fracture of the metal mesh and femoral long stem that was reoperated and a traumatic asymptomatic fracture of the metal mesh that did not require surgery 1.5 years after this episode.

Recibido el 25-5-2012. Aceptado luego de la evaluación el 17-8-2012.

Correspondencia:

Dr. MARTÍN BUTTARO

martin.buttaro@hospitalitaliano.org.ar

Average stem subsidence was 3.6 mm. We observed 8 dislocations (9%), 7 infections (8%) and 2 periprosthetic fractures.

Conclusions: Although the incidence of complications in these patients was high, this could be related to the complexity of the cases. Mesh failures were not observed except in the two cases presenting massive femoral bone loss and trauma.

Patients with calcar femoral defects may be candidates for biological femoral reconstructions using metal mesh, impacted bone allografts and a cemented stem.

KEY WORDS: Revision hip surgery. Femoral bone loss. Metal meshes.

La pérdida de capital óseo es una de las principales complicaciones asociadas al aflojamiento de una artroplastia total de cadera. La recuperación del capital óseo es un objetivo importante en estas situaciones.

El uso de aloinjertos óseos impactados como método de reconstrucción ha mostrado excelentes resultados clínicos y radiológicos a mediano plazo en revisiones femorales asépticas,^{1,4} y sépticas.^{5,6} Uno de los requisitos esenciales para realizar la técnica es que los defectos sean contenidos. Esta situación se puede lograr mediante mallas metálicas flexibles que se adaptan a los defectos óseos y permiten contener los injertos impactados.¹ A pesar de que esta técnica se usa en la práctica clínica y se cuenta con estudios experimentales que avalan la utilización de mallas y aloinjertos,^{7,8} se encuentran pocos datos en la bibliografía acerca de series que analicen específicamente los resultados de reconstrucciones femorales utilizando aloinjertos óseos impactados contenidos por mallas metálicas.⁹

El objetivo de este trabajo es analizar, desde el punto de vista clínico y radiográfico, una serie de pacientes con reconstrucción de calcar femoral utilizando mallas metálicas, aloinjertos óseos impactados y tallos cementados en una cirugía de revisión.

Materiales y métodos

Entre enero de 2002 y noviembre de 2006, 91 casos (84 pacientes) con defectos en calcar femoral fueron reconstruidos con una malla metálica, aloinjertos impactados y un tallo femoral cementado. Sesenta y cuatro casos pertenecían a mujeres y 27 a varones, con una edad promedio de 66 años (rango 32 a 88). Los diagnósticos que motivaron la reconstrucción que se analiza en este trabajo fueron aflojamiento aséptico en 69 casos, aflojamiento séptico en 22 casos, fractura periprotésica en 2 casos, falla de osteosíntesis cervicodifisaria en 2 casos y rotura del tallo femoral en 1 caso. Los pacientes habían sido operados previamente en promedio 2,2 veces (rango 1 a 4). El punta-

je funcional promedio preoperatorio, de acuerdo con la escala de Merle D'Aubigne,¹⁰ fue de 7,2 para un máximo de 18 puntos. Los defectos óseos femorales fueron clasificados radiográficamente con confirmación intraoperatoria de acuerdo con la clasificación de la Endoklinik¹¹ y Paprosky.¹² Según la primera, 50 casos presentaban grado 3; 39 casos, grado 4; y 2 casos, grado 2. De acuerdo con la clasificación de Paprosky, 4 casos presentaban un defecto de tipo 1, 13 casos un defecto de tipo 2A, 38 casos un defecto de tipo 2B, 2 casos un defecto de tipo 3A, 17 casos un defecto de tipo 3B y 17 casos un defecto de tipo 3C.

Técnica quirúrgica

Todos los pacientes fueron operados bajo anestesia epidural hipotensiva mediante un abordaje posterolateral.

Veintidós casos presentaban aflojamientos sépticos, por lo que fueron tratados siguiendo un protocolo en dos tiempos⁶ con el agregado de espaciadores temporales de cemento con antibiótico (Fig. 1). El diagnóstico de infección se confirmó con estudios por congelación intraoperatoria,¹³ y estudios bacteriológicos y anatomopatológicos diferidos.

En todos los casos se moldeó un paño de malla cribada de acero inoxidable de 15 por 15 cm, de 0,15 pulgadas de espesor y con perforaciones de 2 mm² de diámetro (Fico®, Buenos Aires, Argentina) dándole la forma y la longitud necesarias según el defecto (promedio 14 cm), el cual fue fijado con al menos dos lazadas de alambre Ortron 90 (DePuy, Warsaw, Indiana, EE.UU.) al fémur remanente (Fig. 2). En 20 pacientes se utilizó un sistema de mallas preformadas que representa la morfología del calcar femoral (Exchange System, Stryker/Howmedica/Osteonics, Allendale, NJ, EE.UU.). Una vez obtenido un soporte estructural de malla metálica, se colocó el tapón restrictor de cemento con la varilla centralizadora de acuerdo con la técnica original desarrollada en Exeter.¹

Los aloinjertos óseos molidos se obtuvieron de cabezas femorales congeladas siguiendo el protocolo de la Asociación Americana de Bancos de Tejidos para la obtención y el procesamiento de los injertos.¹⁵ Se los fragmentó manualmente en diámetros de 0,5 cm para la porción distal de la reconstrucción y de 1 cm para el extremo superior a fin de obtener mayor estabilidad rotacional proximal. Las reconstrucciones femorales requirieron un promedio de dos cabezas femorales de banco (rango 1 a 3). Durante su preparación, se las suplementó con vancomicina en dosis de 1000 mg por cabeza femoral utilizada.⁶ Los aloinjertos óseos de hueso esponjoso se impactaron de acuerdo con la técnica descrita por Gie y cols.¹ para la reconstrucción femoral con un instrumental específico (Primary Impaction Grafting Instruments, De Puy Int®, Leeds, U Ky Exchange Revision Instruments System, Stryker/Howmedica/Osteonics, Allendale, NJ, EE.UU.). Se utilizaron tallos C Stem (De Puy Int®, Leeds, United Kingdom) en 67 casos, tallos Charnley (De Puy Int®, Leeds, UK) en 4 casos y tallos Exeter (Stryker/Howmedica/Osteonics, Allendale, NJ, EE.UU.) en 20 casos. Se implantaron 44 tallos cortos (Fig. 2) y 47 tallos largos, con una longitud de entre 200 y 240 mm.

Los componentes C Stem y Charnley fueron fijados cada uno con dos dosis de cemento CMW1 con gentamicina (De Puy Int®, Leeds, UK) y los Exeter, con dos dosis de cemento Simplex con tobramicina (Stryker/Howmedica/Osteonics, Allendale, NJ, EE.UU.). En todos los pacientes se utilizó una técnica de

tercera generación. Los diámetros cefálicos fueron de 28 mm en 87 casos y de 22 mm en 4 casos.

Como profilaxis antibiótica se utilizó 1 g de cefazolina en la inducción anestésica y cada 8 horas hasta las 24 horas posope-

ratorias, y enoxaparina 0,4 ml por vía subcutánea como profilaxis de la enfermedad tromboembólica hasta la deambulaci3n, pasando a 3cido acetilsalic3lico en dosis de 325 mg hasta los 45 d3as posoperatorios.

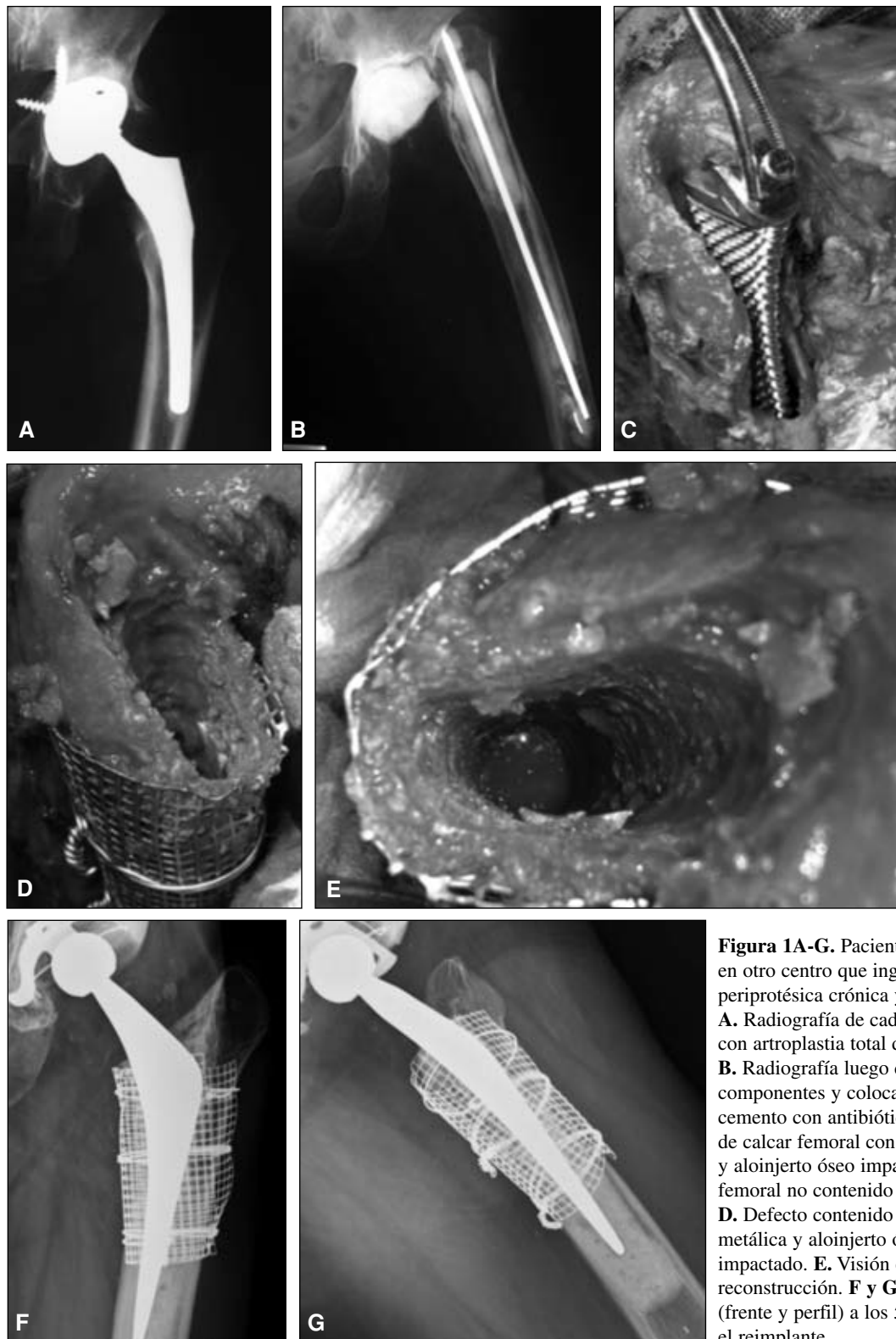


Figura 1A-G. Paciente de 46 a3os operada en otro centro que ingresa con infecci3n periprotésica cr3nica y fístula activa. **A.** Radiograf3a de cadera izquierda (frente) con artroplastia total de cadera no cementada. **B.** Radiograf3a luego de la extracci3n de los componentes y colocaci3n de espaciador de cemento con antibiótico. **C.** Reconstrucci3n de calcar femoral con malla metálica y aloinjerto óseo impactado. Defecto óseo femoral no contenido en el calcar. **D.** Defecto óseo contenido por medio de malla metálica y aloinjerto óseo esponjoso impactado. **E.** Visi3n endomedular de la reconstrucci3n. **F y G.** Control posoperatorio (frente y perfil) a los 5 a3os de realizado el reimplante.

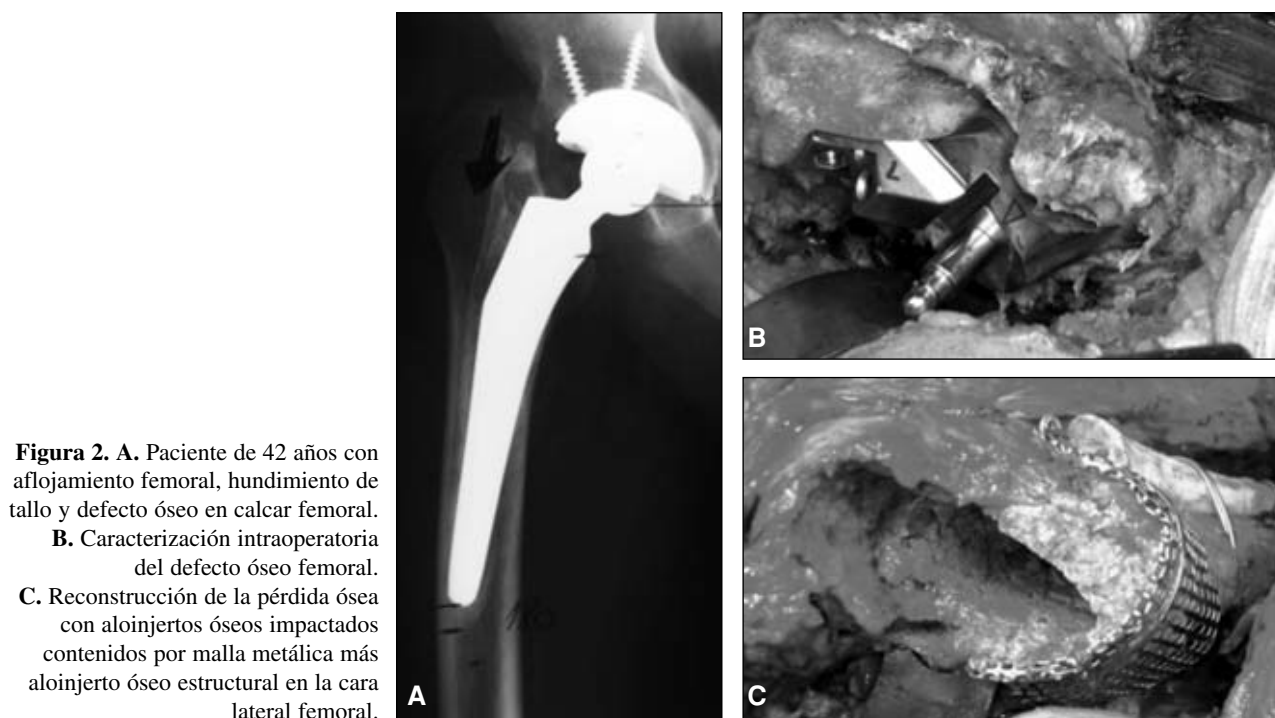


Figura 2. A. Paciente de 42 años con aflojamiento femoral, hundimiento de tallo y defecto óseo en calcar femoral.

B. Caracterización intraoperatoria del defecto óseo femoral.

C. Reconstrucción de la pérdida ósea con aloinjertos óseos impactados contenidos por malla metálica más aloinjerto óseo estructural en la cara lateral femoral.

Al día siguiente de la cirugía se inició la rehabilitación utilizando un protocolo consistente en deambulación con un andador y 10% de carga sobre el miembro operado por 45 días. A partir de ese período, se aumentó progresivamente la carga hasta los 60 días, fecha en que se lo retiró con la indicación de usar bastón durante un mes.

Los pacientes fueron evaluados a los 15, 45 y 90 días de la operación con radiografías de frente y perfil, y luego anualmente. Para la evaluación clínica se aplicó el método de Merle d'Aubigné y Postel.¹⁰

La presencia de radiolucidez femoral y osteólisis periprotésica (pérdida ósea no lineal mayor de 5 mm²) fue evaluada y localizada de acuerdo con las zonas descritas por Gruen y cols.¹⁵ La evaluación de la radiolucidez y la osteólisis no fue posible en ciertas zonas debido a la radiopacidad de las mallas. La incorporación de los aloinjertos óseos impactados se estudió mediante la clasificación radiográfica de Gie y cols.¹

Los aflojamientos femorales se caracterizaron de acuerdo con los criterios de Harris y McGann;¹⁶ se consideró aflojamiento definitivo la migración masiva del componente femoral o del manto de cemento (> 5 mm), una fractura del manto de cemento o la presencia de líneas radiolúcidas nuevas en la interfase hueso-cemento; aflojamiento probable, una línea radiolúcida alrededor de la totalidad de la interfase hueso-cemento; y aflojamiento posible, una línea radiolúcida incompleta alrededor del 50% al 99% del componente en la interfase hueso-cemento. El hundimiento de los tallos se determinó de acuerdo con el método de Loudon y Charnley.¹⁷ La evaluación de la incorporación de los aloinjertos impactados femorales no fue posible debido a la radiopacidad de las mallas.

Se consideró un resultado exitoso del procedimiento cuando el paciente presentaba una artroplastia de cadera funcional luego de 2 años de operado, como mínimo. La cadera fue defi-

nida como funcional cuando no presentaba dolor al caminar o este era leve (con o sin el uso de bastón), sin la presencia de signos radiológicos indicativos de la necesidad de una intervención quirúrgica futura.

Resultados

La sobrevida de la reconstrucción femoral fue del 98% luego de un seguimiento mínimo de 31 meses y máximo de 87 meses (Fig. 3). Se perdió el contacto con un paciente en el seguimiento y 3 pacientes murieron a los 4 y 6 años de operados por causas no relacionadas con la cirugía. El puntaje funcional promedio de acuerdo con la escala de Merle d'Aubigné y Postel¹⁰ fue de 15,2. De acuerdo con la clasificación de Gie,¹ en 10 casos se observó curación cortical (grado 1), en 8 casos no se evidenciaron cambios (grado 2), 28 casos mostraron remodelación trabecular (grado 3) y 17 casos, incorporación de las trabéculas óseas (grado 4). El hundimiento promedio de los tallos femorales fue 3,6 mm.

Las complicaciones relacionadas con la reconstrucción femoral fueron la fractura de una malla y de un tallo femoral largo a los 2 años y 2 meses posoperatorios (Fig. 4) y la fractura traumática de una malla luego de una caída al año y medio de colocada. El primer caso requirió una revisión femoral con una técnica similar y refuerzo con aloinjertos óseos estructurales más un tallo de mayor diámetro; el segundo paciente no ha presentado síntomas hasta el momento, por lo que continúa con

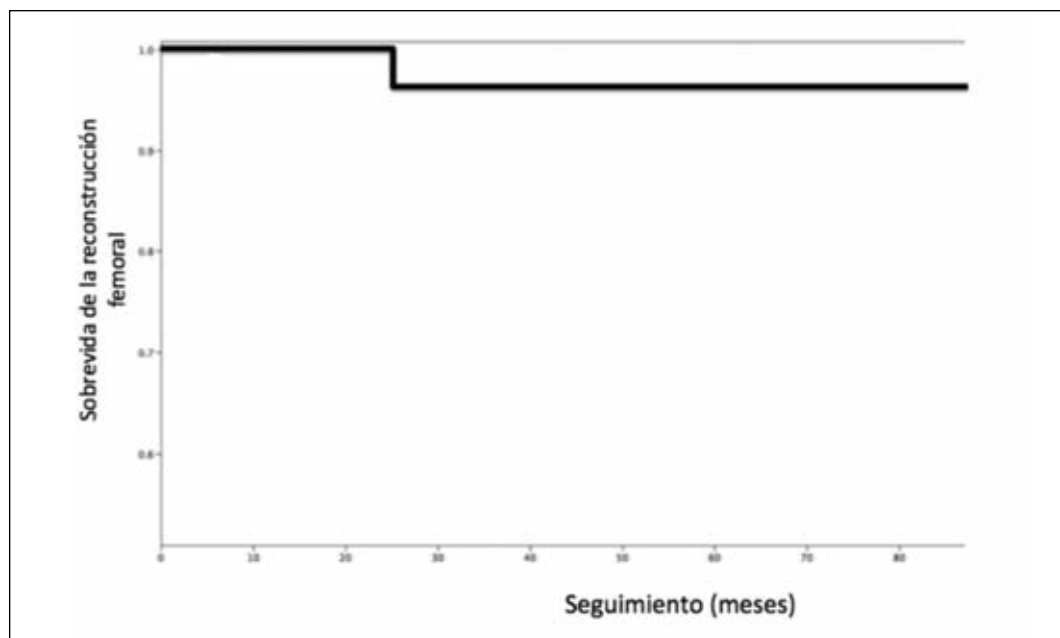


Figura 3. Análisis de Kaplan-Meier³⁵ para la sobrevida de la reconstrucción.

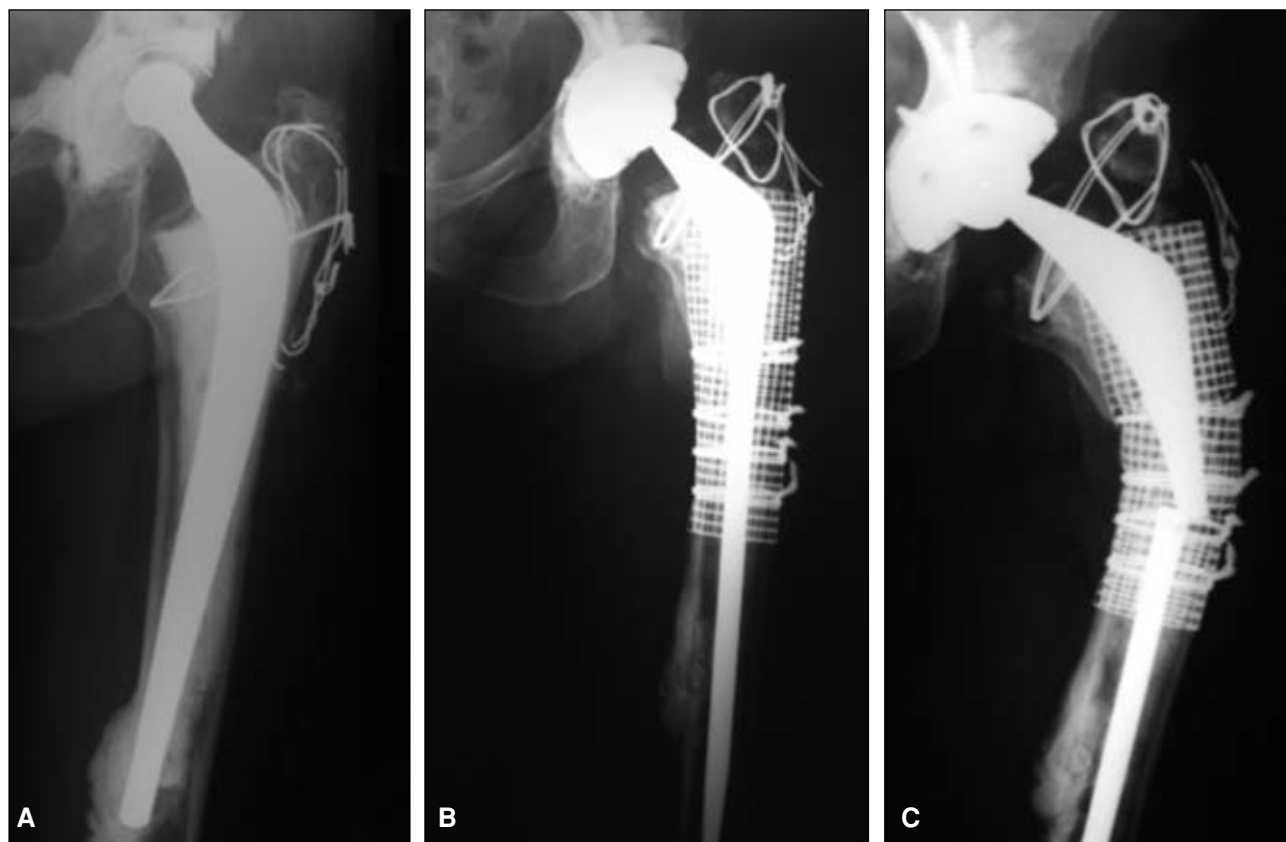


Figura 4. **A.** Aflojamiento aséptico de tallo cementado de revisión y falsa vía femoral. **B.** Reconstrucción femoral con malla hemicircunferencial, aloinjertos óseos impactados y tallo largo cementado. **C.** Fractura de tallo femoral y malla metálica a los 2.2 años luego de la reconstrucción.

seguimiento clínico y radiográfico cada 6 meses, a pesar de observarse un posible aflojamiento de acuerdo con la clasificación evaluada.¹⁶ Dos casos presentaron fracturas periprotésicas femorales de tipo B1 de la clasificación de Vancouver¹⁸ a los 12 y los 16 meses, que fueron tratadas con reducción abierta y fijación interna con placas y aloinjertos óseos estructurales sin necesidad de retirar la malla metálica.

Ocho casos presentaron una luxación protésica (9%), en 5 casos consistió en un episodio aislado y fue tratado con reducción a cielo cerrado y 3 casos requirieron tratamiento quirúrgico.

El primero fue tratado con extracción del tallo y re cementado para aumentar la longitud del miembro, seguido de descenso del trocánter mayor y osteosíntesis.

El segundo paciente fue tratado con cambio de las superficies de fricción a cerámica de 36 mm y el tercero, con un cótilo constreñido.

Siete casos presentaron una infección (8%), 2 infecciones agudas fueron tratadas eficazmente con desbridamiento, antibióticos y conservación de los componentes. Tres pacientes fueron tratados con un protocolo en dos tiempos. Dos pacientes fueron tratados con una artroplastia de resección debido a sepsis y compromiso del estado general.

Discusión

Este estudio demuestra la utilidad de las mallas metálicas, los aloinjertos óseos impactados y los tallos cementados para reconstruir defectos óseos no contenidos del fémur proximal. Los resultados clínicos y radiográficos en este tipo de reconstrucciones evidencian resultados favorables a corto y mediano plazo, caracterizados por alivio del dolor y recuperación de la función en el 98% de la serie.

Las mallas metálicas han sido utilizadas durante mucho tiempo como implantes quirúrgicos.^{19,20}

Los estudios experimentales han demostrado que la combinación de mallas metálicas y polimetilmetacrilato aumenta la fuerza de tensión del cemento.²¹⁻²³ Los estudios recientes, que utilizaron radiografías, gammagrafía, tomografía computarizada tridimensional e histología, observaron crecimiento óseo por arriba de las mallas en defectos segmentarios caninos reconstruidos con mallas, injertos esponjosos y clavos endomedulares.²⁴⁻²⁶ A largo plazo, los fémures reconstruidos con mallas metálicas y aloinjertos impactados podrían cubrir la superficie externa de la malla con hueso huésped neoformado a partir del hueso injertado.

Este hecho se ha evidenciado parcialmente después de 4 años posoperatorios en alguno de los casos de esta serie.

Existen informes de la utilización ocasional de mallas metálicas en defectos segmentarios, pero a pesar de su uso frecuente en los defectos proximales masivos, no hemos encontrado en la bibliografía series clínicas relacionadas con defectos segmentarios tratados con mallas y aloinjertos óseos impactados en la cirugía de cadera. Los estudios experimentales que compararon la vascularización de los aloinjertos por debajo de una malla o de injertos estructurales evidenciaron resultados estadísticamente significativos a favor de las mallas metálicas. La explicación aparente sería que las mallas tienen una estructura abierta que permite una mayor invasión vascular proveniente del huésped.⁷

En los últimos años se han publicado casos aislados de defectos segmentarios en el húmero y la tibia tratados con mallas de titanio, injertos óseos impactados y clavos endomedulares.^{24,25}

Los hallazgos anatomopatológicos observados ya a los 10 meses posoperatorios en las biopsias obtenidas por debajo de la malla avalan la hipótesis clínica de que existe neoformación ósea en ese lugar. La característica principal es la invasión vascular y de tejido fibroso del huésped al injerto en las primeras semanas posteriores a la cirugía.^{27,28} En la práctica clínica existen alternativas reconstructivas para defectos femorales sin necesidad de aloinjertos óseos, como las prótesis no cementadas de fijación distal de tipo Wagner o modulares.

Si bien la primera alternativa ha mostrado resultados favorables en casos de pérdida importante de capital óseo,^{29,30} en algunas comunicaciones se han evidenciado fracturas de los implantes debido a la ausencia de soporte óseo proximal,^{31,32} con cualquier material utilizado.

Las prótesis de reemplazo de fémur proximal se asocian a problemas futuros aún mayores en casos de aflojamiento, ya que no se recupera el capital óseo.³³ Las fallas de estos implantes podrían derivar en la necesidad de utilizar prótesis no convencionales, las cuales se asocian a elevadas tasas de complicaciones, como hundimiento, inestabilidad, fracturas de fémur y costos elevados.^{9,34}

En esta serie hubo una tasa considerable de luxación, la cual se asoció a la necesidad de reoperación en 3 casos que sufrieron tal complicación. La explicación de este hecho sería el daño del mecanismo abductor anterior a la cirugía de reconstrucción debido a las cirugías previas, abordajes transtrocanteréos previos e infección, y la utilización de cabezas de 22 mm. En el futuro sería recomendable utilizar diámetros cefálicos mayores y considerar los cótilos constreñidos si hay un daño severo del mecanismo abductor.

Las limitaciones de este estudio incluyen una cohorte de pacientes sin un grupo de control, el seguimiento a mediano plazo en la mayoría de los casos, la implantación de diferentes diseños femorales, y la inclusión de patología séptica, aséptica y traumática.

Conclusiones

Si bien la tasa de complicaciones en esta serie fue elevada, consideramos que está relacionada con la complejidad de los casos. Sin embargo, las fallas mecánicas del sistema se observaron sólo en 2 pacientes con trau-

ma o fractura por fatiga del tallo femoral en defectos masivos.

La combinación de mallas metálicas, aloinjertos óseos impactados y tallos cementados es un método válido para tener en cuenta en la reconstrucción de defectos óseos severos del fémur proximal.

Bibliografía

1. Gie GA, Linder L, Ling RSM, Simon JP, Slooff TJH, Timperley AJ. Impacted cancellous allografts and cement for revision total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg (Br)* 1993;75-B:14-21.
2. Slooff TJ, Schimmel JW, Buma P. Cemented fixation with bone grafts. *Orthop Clin North Am* 1993;24(4):667-77.
3. Boldt JG, Dilawari P, Agarwal S, Drabu K. Revision total hip arthroplasty using impaction bone grafting with cemented nonpolished stems and Charnley cups. *J Arthroplasty* 2001;16 (8):943-52.
4. Piccaluga F, González Della Valle A, Encinas JC, Pusso R. Femoral stem revision with impaction grafting and a Charnley stem. A two- to twelve-year follow-up study. *J Bone Joint Surg (Br)* 2002;84-B:544-9.
5. English H, Timperley AJ, Dunlop D, Gie G. Impaction grafting of the femur in two-stage revision for infected total hip replacement. *J Bone Joint Surg (Br)* 2002 ;84-B:700-5.
6. Buttaro M, Pusso R, Piccaluga F. Vancomycin-supplemented impacted bone allografts in infected hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg (Br)* 2005 87-B (3):314-9.
7. Bolder SB, Schreurs BW, Verdonschot N, Veth RP, Buma P. Wire mesh allows more revascularization than a strut in impaction bone grafting: an animal study in goats. *Clin Orthop Relat Res* 2004;423:280-6.
8. Bolder SB, Schreurs BW, Verdonschot N, Ling RS, Slooff TJ. The initial stability of an exeter femoral stem after impaction bone grafting in combination with segmental defect reconstruction. *J Arthroplasty* 2004;19(5):598-604.
9. Buttaro M, Comba F, Piccaluga F. Proximal femoral reconstructions with bone impaction grafting and metal mesh. *Clin Orthop Related Res* 2009;467(9):2325-34.
10. Merle d'Aubigné R, Postel M. Functional results of hip arthroplasty with acrylic prosthesis. *J Bone Joint Surg (Am)* 1954; 36-A:451-455.
11. Engelbrecht E, Heinert K. *Klassifikation und Behandlungsrichtlinien von Knochensubstanzverlusten bei Revisionsoperationen am Hüftgelenk mittelfristige Ergebnisse*. Primare und Revision salloarthroplastik Hrsg-Endo-Klinik, Hamburg. Springer-Verlag, Berlin, 1987:189-201.
12. Pak JH, Paprosky WG, Jablonsky WS, Lawrence JM. Femoral strut allografts in cement less revision total hip arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res* 1993;(295):172.
13. Núñez L, Buttaro M, Pusso R, Morandi A, Piccaluga F. The value of intraoperative frozen section analysis in revision hip surgery. *Acta Orthop* 2007;78(2):226-30.
14. Fawcett K, Barr AR. *Tissue banking*. Arlington, Virginia: American Association of Tissue Banks; 1987.
15. Gruen TA, Mc Neice GM, Amstutz HC. Modes of failure of cemented stem-type femoral components: a radiographic analysis of loosening. *Clin Orthop Relat Res* 1979;141:17-27.
16. Harris WH, McGann WA. Loosening of the femoral component after use of the medullary plug cemented technique: follow-up note with a minimum 5-year follow-up. *J Bone Joint Surg* 1986;68:1064.
17. Loudon JR, Charnley J. Subsidence of the femoral prosthesis in total hip replacement in relation to the design of the stem. *J Bone Joint Surg (Br)* 1980;62-B(4):450-3.
18. Masri BA, Meek RM, Duncan CP. Periprosthetic fractures evaluation and treatment. *Clin Orthop Relat Res* 2004;(420):80-95.
19. Levinthal GS. Titanium, a metal for surgery. *J Bone Joint Surg* 1951;33-A: 473.
20. Lockey MW, Hahn GW, Corgill DA. Mandibular fractures. Metallic implant fixation using vitallium mesh. *Arch Otolaryngol* 1966;84(4):451-6.
21. Heiple K, Burstein A, Gradisar I, Gribay R. *Engineering principle in the reinforcement of methylmethacrylate*. Orthopaedic Research Society, Dallas, Texas, 1974.
22. Schmur DS, Lee D. Stiffness and inelastic deformation in acrylic-titanium composite implant materials under compression. *J Biomed Mater Res* 1983;17:973.

23. **Taitsman JP, Saha S.** Tensile strength of wire-reinforced bone cement and twisted stainless-steel wire. *J Bone Joint Surg* 1977; 59-A:419-25.
24. **Attias N, Lehman RE, Bodell LS, Lindsey RW.** Surgical management of a long segmental defect of the humerus using a cylindrical titanium mesh cage and plates: a case report. *J Orthop Trauma* 2005;19(3):211-6.
25. **Attias N, Lindsey RW.** Case reports: Management of large segmental tibial defects using a cylindrical mesh cage. *Clin Orthop Relat Res* 2006;450:259-66.
26. **Lindsey RW, Gugala Z, Milne E, Sun M, Gannon FH, Latta LL.** The efficacy of cylindrical titanium mesh cage for the reconstruction of a critical-size canine segmental femoral diaphyseal defect. *J Orthop Res* 2006;24(7):1438-53.
27. **Ling RS, Timperley AJ, Linder L.** Histology of cancellous impaction grafting in the femur. A case report. *J Bone Joint Surg (Br)* 1993;75(5):693-6.
28. **Muscolo DL, Ayerza MA. Allografts.** En Rosenberg AG. The adult hip. Philadelphia: Lippincott-Raven; 1998.
29. **Bohm P, Bischel O.** Femoral revision with the Wagner SL revision stem: evaluation of one hundred and twenty-nine revisions followed for a mean of 4.8 years. *J Bone Joint Surg Am* 2001;83-A(7):1023.
30. **Wagner H.** Revision prosthesis for the hip joint in severe bone loss. *Orthopade* 1987;16(4):295.
31. **Woolson ST, Milbauer JP, Bobyn JD, Yue S, Maloney WJ.** Fatigue fracture of a forged cobalt-chromium-molybdenum femoral component inserted with cement. A report of ten cases. *J Bone Joint Surg Am* 1997;79(12):1842.
32. **Buttaro M, Mayor M, Van Citters D, Piccaluga F.** Fracture of a proximally modular, distally tapered fluted implant with diaphyseal fixation. A Case Report. En prensa, J Arthroplasty.
33. **Klein G, Parvizi J, Rapuri V, Wolf C, Hozack W, Sharkey P, Purtill J.** Proximal femoral replacement for the treatment of periprosthetic fractures. *J Bone Joint Surg Am* 2005; 87(8):1777-81.
34. **Friessecke C, Plutat J, Block A.** Revision arthroplasty with use of a total femur prosthesis. *J Bone Joint Surg* 2005;87(12): 2693-701.
35. **Kaplan E, Meier P.** Nonparametric estimation from incomplete observations. *J Am Statistical Ass* 1958;53:457-81.

Utilización de tallos femorales largos cementados asociados a injerto óseo molido e impactado en revisiones de cadera

FERNANDO LOPREITE, GERMÁN GARABANO, DIEGO MANA PASTRIÁN,
JAVIER DAL LAGO y HERNÁN DEL SEL

Hospital Británico, Buenos Aires

RESUMEN

Introducción: Existen diferentes opciones de tratamiento para realizar una revisión de un reemplazo total de cadera fallido. El uso de tallos femorales largos cementados asociados a injerto óseo molido representa una de estas modalidades para los reemplazos totales con mala calidad y pérdida de capital óseo. El objetivo de este trabajo fue evaluar una serie de pacientes tratados mediante esta modalidad.

Materiales y métodos: Se analizó retrospectivamente una serie de 33 revisiones de reemplazos totales de cadera, con un seguimiento promedio de 4 años. Las causas de la revisión fueron, en 28 casos, aflojamientos mecánicos; en 3, fracturas periprotésicas y en 2, fallas de osteosíntesis. En todos los casos se utilizaron tallos largos cementados y en 30 (90%) casos, injerto óseo molido.

Resultados: En cuanto al comportamiento de los tallos, el hundimiento promedio fue de 4 mm. Se observó osteointegración del injerto en 27 (90%) de los 30 casos, hubo 3 fallas radiológicas en que los tallos se hundieron en dos oportunidades 8 mm y en el restante, 12 mm. Además, hubo 2 falsas vías (6%), 2 luxaciones (6%) y 2 pseudoartrosis del trocánter mayor (6%).

Conclusiones: La utilización de tallos largos femorales y cementados asociados a injerto óseo molido e impactado, en los casos en que el fémur distal no es adecuado para recibir un tallo de fijación distal, parece ser una técnica de reconstrucción apropiada para la revisión de un reem-

plazo total de cadera fallido con déficit de capital óseo. Debe ser realizado en centros de referencia por manos experimentadas, ya que es una técnica no exenta de complicaciones.

PALABRAS CLAVE: Tallos femorales largos cementados. Injerto óseo molido. Ling. Defecto óseo.

ABSTRACT

Introduction: Currently, there are different treatment options to perform a revision of a failed total hip arthroplasty (RTHA). The use of cemented long femoral stems associated with the use of morcelled bone graft is one of these modalities for the Total Hip Arthroplasty (THA) with poor quality and loss of bone capital.

Methods: We analyze retrospectively 33 RTHA, with an average follow-up of 4 years. The causes of the review were in 28 cases mechanical losing, 3 peri-prosthetic fractures and 2 failures of osteosynthesis. Long stems were used in all cases. In 30 (90%) cases bone graft were used.

Results: With regard to the behaviour of the stems the average sinking was 4 mm. See the graft integration in 27(90%) of the 30 cases, had 3 radiological failures where the stems were sunk in two opportunities 8 mm and the remaining 12 mm. In addition there were 2 false tracks (6%), 2 dislocations (6%) and 2 pseudoarthrosis of major trochanter (6%)

Conclusions: The use of cemented long femoral stems associated with impacted bone graft in cases where the distal femur is not suitable to receive uncemented stem of distal fixation impresses be a proper reconstruction technique for RTHA with bone capital deficit. It must be made in centers of reference by experienced hands that it is not free of complications.

Recibido el 11-6-2012. Aceptado luego de la evaluación el 26-9-2012.

Correspondencia:

Dr. GERMÁN GARABANO
ggarabano@gmail.com

KEY WORDS: RTHA. Impacted bone graft. Bone loss. Cemented long stem. Ling. Uncemented longstem.

El aumento de los reemplazos totales de cadera (RTC) en pacientes jóvenes en las últimas décadas, asociado a la finita sobrevida protésica, ha determinado un incremento de la necesidad de revisiones de cadera. En los Estados Unidos, el número de este procedimiento asciende a más de 40.000 casos al año.¹ A propósito de ello, Coyte y cols. han proyectado que el número de revisiones crecerá un 5% anualmente en los próximos años.^{2,3}

Las causas más frecuentes de estas revisiones son los aflojamientos (mecánicos y sépticos), las luxaciones recidivantes, la osteólisis acetabular o femoral, y las fracturas periprotésicas.^{1,3}

La decisión sobre el tratamiento para reconstruir estas caderas debe ser individualizada para cada paciente y depende, entre otros factores, de la pérdida de capital óseo, las características propias del paciente (estado general, edad, actividades cotidianas, etc.) y la experiencia del cirujano.⁴

Al revisar el componente femoral, en muchas oportunidades se requiere un tallo más largo que el retirado para sobrepasar el defecto óseo proximal y lograr así una adecuada fijación diafisaria distal. Además, se debe tener en cuenta que el déficit óseo puede empeorar luego de retirar el implante fallido.^{1,3,5}

Cuando el paciente requiere una compleja revisión porque presenta un importante déficit de capital óseo en el fémur proximal, las numerosas opciones de tratamiento incluyen los tallos largos cementados o no cementados, y las prótesis de fijación distal o proximal, que pueden asociarse al uso de injerto óseo impactado o de aloinjertos estructurales.^{1,6-8}

La utilización de injerto óseo adquiere mayor importancia en los pacientes jóvenes, ya que al restaurar el déficit óseo asegura un adecuado capital en caso de que sea necesaria una nueva revisión en el futuro, aumentando así la revisibilidad del procedimiento.^{1,6}

En los pacientes de mayor edad, en quienes la posibilidad de utilizar un tallo no cementado de fijación distal es discutible por la mala calidad ósea, el uso de un tallo largo con injerto óseo impactado en la zona proximal para aumentar la estabilidad rotacional del implante cobra gran importancia.⁹

Diferentes informes han mostrado que el uso de tallos largos femorales tiene buenos resultados en las cirugías de revisión.^{3,4,6,9,10}

El objetivo del presente trabajo es presentar nuestra experiencia en revisiones de cadera con importante déficit de capital óseo, en las cuales se utilizaron tallos femorales largos cementados asociados a injerto óseo molido e impactado.

Materiales y métodos

Entre 1997 y 2010 se realizaron en nuestro servicio 470 revisiones de reemplazos totales de cadera, de los cuales en 35 (7,4%) se utilizaron tallos femorales largos cementados asociados a injerto óseo molido e impactado, según describió Ling en 30 casos.

De estos, 2 pacientes fueron excluidos del análisis: uno por haberse perdido en el seguimiento y otro porque el motivo inicial de la RTC fue una fractura patológica causada por un mieloma.

Así, la serie se conformó con 33 pacientes, de los cuales 19 (58%) fueron mujeres y 14 (42%) varones, con un promedio de edad de 73 años (rango 59 a 88). El promedio de días de internación fue de 7 días (rango 5 a 14) y el de seguimiento, de 4 años (rango 1,5 a 11).

Los diagnósticos que motivaron las revisiones fueron en 28 (85%) casos aflojamientos mecánicos, 3 (9%) fracturas periprotésicas (todas Vancouver B2) y 2 (6%) fallas de osteosíntesis.

En cuanto a los aflojamientos, en todos los casos se observó aflojamiento del componente femoral, mientras que en 12 también lo presentó el acetabular, que se revisaron. Para ello se utilizaron 11 cótilos cementados, de los cuales 6 requirieron injerto óseo molido y 1, no cementado. El diámetro de las cabezas en estos casos fue de 28 mm.

Los tallos largos femorales fueron en 14 (42%) casos de tipo Charnley (Fico), en 13 (39%) C-stem® (Johnson & Johnson, Warsaw Ind.), en 5 (15%) Exeter® (Stryker) (Fig. 1) y en uno (3%) Osteonic®. En todos los casos se utilizó cemento con antibiótico.

Por otro lado, en 30 (90%) casos se utilizó aloinjerto óseo molido con técnica de Ling para suplir el déficit de capital óseo femoral, en 2 se necesitaron aloinjertos estructurales (tablas corticales) (Fig. 2) de nuestro banco de huesos y en 4 casos, mallas metálicas de sostén para suplir defectos segmentarios (Figs. 1 y 3). Los 3 casos en que no se utilizó injerto correspondieron a dos fallas de osteosíntesis y a una fractura periprotésica.

Respecto de los pacientes en quienes se utilizó injerto, cabe mencionar que debido a que esta serie comienza en 1997 y finaliza en 2010, la preparación del conducto y del propio injerto ha variado con el tiempo. Hasta el año 2000 el conducto femoral se lavaba con solución fisiológica y rifamicina antes de colocar el injerto, antibiótico que desde esa fecha no se utilizó más, mientras que el aloinjerto se lavaba con solución fisiológica para desgrasarlo y disminuir su antigenicidad. A partir de ese año, el injerto se comenzó a mezclar con 1 g de vancomicina cada 100 g de injerto molido, luego del lavado con solución fisiológica.

Todos los pacientes fueron operados en el quirófano de flujo laminar por el mismo equipo quirúrgico, con anestesia raquídea hipotensiva. La vía de abordaje quirúrgica fue en 17 casos posterolateral de tipo Gibson; en 14, transtrocanterea y en 2, lateral directa.

En todos los casos de revisión, por norma del servicio, se envía material a cultivo y a anatomía patológica.

Todos los pacientes recibieron 1 g de cefazolina por vía intravenosa en el intraoperatorio y dos dosis en el posoperatorio. Como prevención de eventos tromboembólicos recibieron 0,4 ml de heparina de bajo peso molecular por vía subcutánea abdominal durante 30 días.



Figura 1. A. Paciente operado en otro centro con un tallo femoral no cementado. Nótese el escaso capital óseo, el grosor de las corticales, el hundimiento del tallo y el aflojamiento del cótilo. B. Posoperatorio inmediato por vía transtrocanterea. Se utilizó un tallo largo, injerto óseo y malla cribada. C. A los 7 años de la operación se observa la incorporación del injerto y el consecuente cambio en la calidad ósea.

En el examen radiográfico preoperatorio se analizaron los diferentes tipos de fémures según la clasificación de Dorr; si bien esta clasificación fue ideada originalmente para describir fémures vírgenes, en este caso la utilizamos para representar gráficamente el tipo de fémur por revisar teniendo en cuenta su relación corticomedular. En cuanto al análisis de la pérdida de capital óseo, se utilizó el sistema de la Endo-Klinik (Tabla 1). En el análisis posoperatorio se observó el comportamiento de los diferentes tallos, para lo cual se midió su hundimiento, la integración del injerto de acuerdo con la remodelación y mejora de la calidad de las corticales, y la presencia de demarcación o signos de aflojamiento, mientras que para el examen clínico se utilizó el puntaje de cadera de Harris.

La medición del hundimiento o no de los tallos femorales utilizados se realizó en las sucesivas radiografías de control. En estas, como el comportamiento de los tallos de tipo Charnley es diferente de los que presentan una configuración de doble y triple cono pulido espejo (Exeter®, C-Stem®), se cuantificó la distancia entre el extremo proximal del tallo y el comienzo del calcar femoral. La estabilización del hundimiento de los tallos se determinó cuando, en las radiografías de control, este no se modificaba y se consideró que el hundimiento se debía a la deformación plástica del cemento.

La rehabilitación en general consistió en sentar al paciente al borde de la cama por 3 semanas y luego comenzar paulatinamen-

te con marcha, ayudado por un andador, por otras 3 semanas con una carga del 20% del peso. A partir de esto, y según los controles clínicos y radiográficos, se comenzó a aumentar la carga progresivamente llegando a un 50% entre la sexta y la novena semana utilizando dos bastones de tipo canadiense, para luego pasar a uno solo y finalmente no utilizar ninguno o continuar con uno, según necesidad. Cabe destacar que la rehabilitación es un proceso lento que debe ser individualizado según cada caso.

Resultados

En cuanto a las características anatómicas de los fémures analizados según la clasificación de Dorr, 1 (3%) correspondió al tipo A, 5 (15%) al tipo B y 27 (81%) al C (Tabla 2), mientras que la pérdida de capital óseo, según la clasificación de la Endo-Klinik, fue en 2 (6%) casos de tipo I, en 6 (18%) de tipo II, en 17 (51,5%) de tipo III y en 8 (24,2%) de tipo IV (Tabla 1).

Respecto del injerto, se observó osteointegración en 27 (90%) de los 30 casos en que se utilizó la técnica de Ling (Fig. 1), mientras que en los 3 (9%) restantes esto no se produjo, con la consecuente falla radiológica y el hundimiento del tallo femoral.

Tabla 1. Clasificación de la Endo-Klinik para el déficit de capital óseo femoral

Tipo	Definición	Número y porcentaje de esta serie
I	Radiolucidez confinada a la mitad proximal del manto de cemento	2 (6)
II	Zonas de radiolucidez generalizadas con erosión endóstica de la parte proximal femoral y ampliación de la cavidad medular	7 (21,2)
III	Expansión de la parte proximal femoral	17 (51,5)
IV	Destrucción importante de los dos tercios proximales del fémur	8 (24,2)

Tabla 2. Clasificación de Dorr. Relación corticomedular correspondiente a cada caso y resultados de esta serie

Tipo	Relación corticomedular	Número y porcentaje de esta serie
A	2-1	1 (3)
B	1-1	3 (9)
C	1-2	26 (78)

De los 27 casos en que el aloinjerto se integró correctamente, en 17 (63%) no se produjo ningún movimiento

del componente femoral, mientras que en 10 (37%) casos se observó un hundimiento progresivo hasta su estabilización (en promedio a los 4 meses). El hundimiento promedio fue de 4 mm (rango 1 a 6), en tanto en los casos fallidos radiológicamente, fue en dos casos de 8 mm y en el restante, de 12 mm (véase Fig. 3).

Cuando se utilizaron las tablas corticales como refuerzo se observó su integración a partir de sus extremos con el hueso huésped, aunque en ambos casos parte de ellas se reabsorbió y se adelgazó en algunos sitios, sobre todo en la porción media (véase Fig. 2).

En los 6 casos en que se revisó el componente acetabular junto con la utilización de aloinjerto molido e impactado, se observó la correcta integración y remodelación de este.



Figura 2. A. Paciente con un aflojamiento mecánico del tallo de tipo Charnley, Obsérvese su hundimiento y varización (presenta también un remplazo total de rodilla con vástago femoral). B. Posoperatorio inmediato donde, además del injerto molido, se utilizaron dos tablas corticales como refuerzo. C. A los 2 años el tallo conserva su posición, el injerto molido se encuentra integrado, mientras que las tablas corticales se hallan parcialmente reabsorbidas.

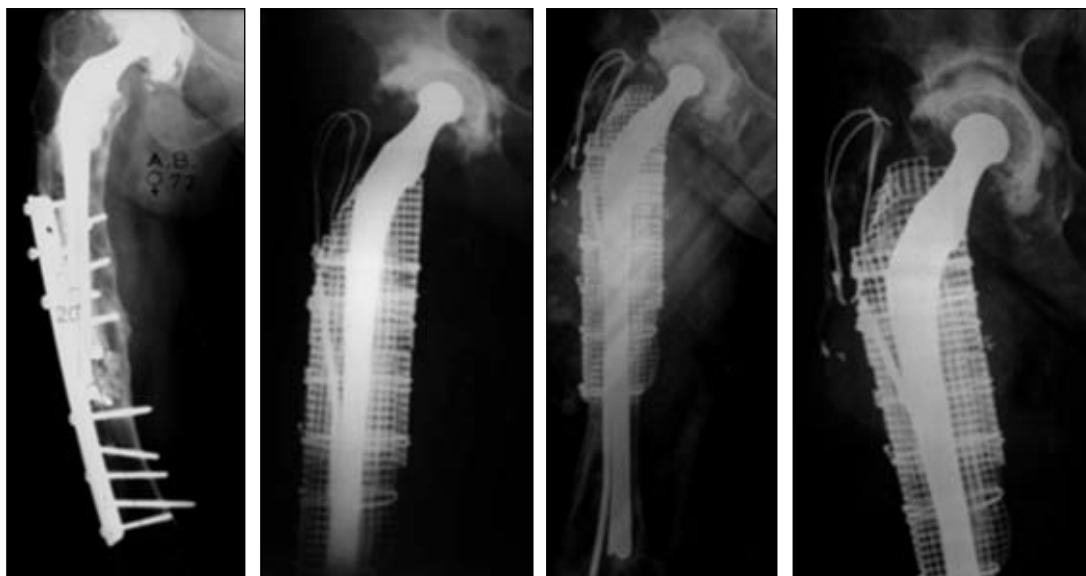


Figura 3. A. Paciente con aflojamiento mecánico del reemplazo total de cadera que presentaba, además, un aflojamiento de osteosíntesis, por lo cual se había tratado una fractura periprotésica en otro centro. B. Posoperatorio inmediato. Se utilizó injerto óseo molido junto con una malla metálica fijada con lazadas de alambre y dos clavos de Ender. C y D. A los 12 años se observa el aflojamiento de ambos componentes, con hundimiento de 12 mm en el tallo femoral. Este caso se tomó como uno de los que fallaron.

En los 3 casos en que no se utilizó aloinjerto (2 a causa de un DHS fallido y otro por una fractura periprotésica) en uno de ellos el tallo se hundió 2 mm y en los restantes no hubo hundimiento. Las 3 fracturas periprotésicas consolidaron adecuadamente.

En lo que se refiere a la evaluación clínica de la serie, el puntaje de Harris promedio fue de 82 (rango 78 a 91).

Hubo 2 (6%) complicaciones intraoperatorias, que correspondieron a una falsa vía: una, por ser pequeña, no requirió ningún gesto quirúrgico; la restante se trató con lazadas de alambre y una malla cribada para obturar el defecto.

Entre las complicaciones posoperatorias se observaron dos (6%) episodios de luxación en 2 pacientes, ambas reducidas en forma cerrada; uno de ellos repitió la luxación una sola vez más, sin requerir revisión. Vale aclarar que este último pertenece a uno de los 12 pacientes en quienes se había realizado también la revisión del cótilo. Hubo dos (6%) pseudoartrosis de trocánter mayor en 2 pacientes operados por vía transtrocanterea, de los cuales uno evolucionó con una marcha con signo de Trendelenburg. A ninguno de los pacientes se lo reoperó. Finalmente, un paciente (3%) sufrió una calcificación heterotópica (Brooker III), que no le causó molestias (Tabla 3).

Discusión

Las revisiones de reemplazos totales de cadera representan un desafío para el cirujano ortopédico. Ante una revisión, el cirujano puede encontrarse con diferentes

déficits de capital óseo, defectos o adelgazamientos corticales, y osteólisis inducidas por la reacción inflamatoria del hueso al entrar en contacto con las partículas de desgaste (p. ej., polietileno). Debe tenerse en cuenta, además, que este déficit óseo puede aumentar luego de retirar el implante fallido.^{7,8,10,11}

Si bien en la bibliografía se describen diferentes modalidades de tratamiento para este tipo de revisiones “complejas”, una opción es la utilización de tallos femorales largos cementados que sobrepasen el área defectuosa unos 2 o 3 diámetros del fémur.^{3,4}

Entre las distintas técnicas para restaurar el capital óseo mediante la aplicación de aloinjertos encontramos el uso de aloinjertos masivos de fémur proximal, que se colocan junto con una prótesis previamente cementada a este, y donde la unión al hueso huésped se produce en la línea de contacto entre el hueso y el aloinjerto.^{9,11}

Otra opción es reforzar por fuera el hueso huésped debilitado mediante tablas corticales de aloinjertos. El

Tabla 3. Complicaciones de esta serie

Tipo de complicación	Número	Porcentaje
Fractura intraoperatoria	2	6
Luxaciones	2	6
Seudoartrosis del trocánter mayor	2	6
Osificación heterotópica	1	3

comportamiento biológico, su biomecánica, su inmunogenicidad y la eficacia de esta técnica han sido bien establecidos en la bibliografía.^{5,9} Pero se sabe que su solo uso no asegura un importante refuerzo cortical, ya que se reabsorben parcialmente y se van debilitando.

Finalmente, otro de los métodos para restaurar el capital óseo lo constituye el uso de aloinjerto óseo molido e impactado dentro del conducto medular.^{1,4,7,11,12}

Esta técnica surgió luego de la utilización de aloinjertos impactados en las reconstrucciones acetabulares.¹³ Así, se puede obtener una adecuada fijación protésica, permitiendo que el cemento se imbrique en el injerto otorgándole además, a partir de la correcta impactación, la estabilidad rotatoria necesaria. Otra indicación surge cuando el conducto femoral en el istmo mide más de 18 mm, ya que aquí la colocación de un tallo no cementado tiene una alta incidencia de dolor posoperatorio.

Originalmente esta técnica fue utilizada en Exeter® con prótesis no cementadas, pero rápidamente se comenzó a utilizar con prótesis cementadas para lograr una mejor estabilidad inicial.^{4,6}

El aloinjerto molido esponjoso o corticoesponjoso se impacta dentro del conducto femoral para lograr formar un neoendostio a fin de insertar el cemento y la prótesis. El comportamiento biomecánico y la biología de este tipo de injerto también se han estudiado con cuidado,^{11,12,14} observándose una adecuada supervivencia y remodelación a través de la revascularización y la invasión del injerto por parte del hueso huésped. Roffman y cols.¹⁵ hallaron que, incluso cuando es rodeado por cemento, este tipo de aloinjerto mantiene su viabilidad y su potencial osteogénico. Primero Ling¹⁶ y luego otros autores^{11,17,18} demostraron que el aloinjerto impactado se puede dividir, desde el centro a la periferia en tres zonas, observando que la más externa lentamente se va corticalizando y le devuelve al hueso huésped la resistencia perdida.

Las primeras evaluaciones de esta técnica de revisión mostraron muy buenos resultados,^{4,6,19} pero luego aparecieron series en que se observaron altos índices de complicaciones, como fracturas intraoperatorias y posoperatorias.^{7,8,16,19}

Estas fracturas intraoperatorias pueden producirse durante la exposición, el desbridamiento o el retiro del cemento, entre las causas más comunes. También pueden provocarse durante la impactación del injerto y se informó una incidencia entre el 2% y el 32%.^{6,8,13,19}

Las recomendaciones para disminuir esta complicación son realizar una adecuada liberación de las partes blandas del fémur, evitando las fuerzas de tensión y torsión durante las diferentes posiciones en que se coloca el miembro en la cirugía, sobre todo del tendón del glúteo mayor en la línea áspera femoral. Otro gesto técnico de gran ayuda es colocar una lazada profiláctica antes de la impactación y la eventual utilización de tablas corticales en los sitios donde la caña femoral está más adelgaza-

da.^{1,6} Leopold y cols. informaron una disminución de la incidencia de fracturas intraoperatorias con este procedimiento, al colocar una lazada de alambre profiláctica femoral, del 7% al 2%.²⁰

Como ya se mencionó, estas revisiones suelen requerir la utilización de tallos femorales largos cementados. Si bien el comportamiento de los tallos primarios se ha estudiado extensamente, se conoce mucho menos acerca del comportamiento de los tallos largos cementados de revisión.^{3,7,8,16}

Este comportamiento depende de las diferentes características del tallo, entre ellas, el acabado de su superficie (pulido o no) y su configuración. En el caso de los tallos pulidos cementados en forma de triple cono, su comportamiento se basa en un hundimiento inicial en el manto de cemento por una deformidad plástica de este, de no más de 2 a 3 mm, para luego detenerse y estabilizarse. Se sabe que la viscosidad del cemento no afecta este comportamiento.^{3,18} Por otro lado, en las revisiones el hundimiento también se encuentra afectado por la utilización de injerto impactado y la integridad de las corticales que lo rodean, y es originado por el hundimiento del manto de cemento en el injerto molido.²¹

Se sabe que un hundimiento importante del tallo es predictivo de una falla a corto plazo.^{3,22,23} Los primeros informes acerca de esta técnica mostraron malos resultados, que pueden atribuirse a las antiguas técnicas de cementación,^{3,7,8,16} ya que los informes más recientes muestran buenos resultados. Randhawa y cols.³ (2009) observaron un hundimiento promedio de 0,8 mm en 57 revisiones con un seguimiento de 35 meses. Gie y cols.⁴ (2008) hallaron un hundimiento de 5,1 mm con una supervivencia del implante del 82% a los 5 años posoperatorios. El mismo grupo, en 2004, había informado un éxito del 89% en el tratamiento de fracturas periprotésicas con la misma técnica.⁶

En nuestra serie, el hundimiento promedio fue de 4 mm a los 4 años de seguimiento, con un índice de falla del 9%. Por otro lado, en los 3 casos tratados por fracturas periprotésicas se consiguió la consolidación de la fractura con una excelente evolución clínico-radiográfica. En cuanto a las complicaciones, hubo 2 fracturas intraoperatorias (6%) a causa de dos falsas vías, cifra que se acerca a la incidencia promedio observada en la bibliografía internacional cuando se realizan revisiones en las que se utiliza injerto óseo impactado, que ronda entre el 2% y el 32%,^{11,17} mientras que el 6% de luxaciones de nuestra serie es levemente inferior al mostrado por Gie y cols., que fue del 8,5%.⁴

Conclusiones

Creemos que la utilización de tallos largos cementados asociados a injerto óseo molido e impactado ofrece una

buena alternativa de tratamiento para aquellas revisiones protésicas en las cuales se encuentra un importante déficit de capital óseo en el fémur proximal asociado con fémures distales que no son aptos para recibir un tallo no cementado de fijación distal.

Cabe destacar que esta modalidad es técnicamente muy demandante para el cirujano y debe ser realizada por manos experimentadas, en centros de referencia, dado que no está exenta de complicaciones, entre ellas, las fracturas intraoperatorias.

Bibliografía

1. **Baker R, Toms A, Kuiper JH.** Reconstruction of femoral defects in revision hip surgery. *J Bone Joint Surg Br* 2006; 88-B: 832-6.
2. **Coyte PC, Young W, Williams JI.** Devolution of hip and knee replacement surgery? *Can J Plast Surg* 1998;39:373-8.
3. **Randhawa K, Houssain FS, Lawrence T.** A prospective study of hip revision surgery using the Exeter long-stem prosthesis. *J OrthopTraumatol* 2009;10:159.
4. **Gie GA, Sierra R, Tsiridis E.** The use of long cemented stems for femoral impaction grafting in revision total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am* 2008;90:1330-6.
5. **Haddad F, Duncan CP.** Cortical allograft struts in the treatment of periprosthetic femoral fractures. *Instr Course Lect* 2003;52:291-300.
6. **Gie GA, Linder L, Ling RSM.** Impacted cancellous allograft and cement for revision total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Br* 1993;75:14-21.
7. **Kavanagh BF, Fitzgerald RH Jr.** Multiple revision for failed total hip arthroplasty not associated with infection. *J Bone Joint Surg Am* 1987;69:1144-9.
8. **Murloy WF, Harris WH.** Revision total hip arthroplasty with use of so-called second-generation cementing techniques for aseptic loosening of the femoral component. *J Bone Joint Surg Am* 1996;78:325-30.
9. **Tsiridis E, Narvani AA, Gie GA.** Impaction femoral allografting and cemented revision for periprosthetic femoral fractures. *J Bone Joint Surg Br* 2004;86-B:1124-32.
10. **Hultmark P, Karrholm J.** Cemented first time revision of the femoral component. *J Arthrop* 2000;15:551-61.
11. **Berzins A, Summer DR, Wasielewski.** Impacted particulate allograft for femoral revision total hip arthroplasty. *J Arthroplasty* 1996;11:500-6.
12. **Callaghan JJ, Heiner AD, Brown TD.** The basic science of impaction allografting in revision hip surgery. *Instr Course Lect* 2000;49:103-10.
13. **Sloof TJJ, Huiskes R, Lemmens AJ.** Bone grafting in total hip replacement for acetabular protrusion. *Acta Orthop Scand* 1984;55:593-6.
14. **Ullmark G, Obrant KJ.** Histology of impacted bone grafting incorporation. *J Arthroplasty* 2002;17:150-7.
15. **Roffman M, Silbermann M, Mendes DG.** Viability and osteogenicity of bone graft coated with PMMA cement. *Acta Orthop Scand* 1982;53:513-19.
16. **Ling RS, Timperley AJ, Linder L.** Histology of cancellous impaction grafting in the femur. *J Bone Joint Surg Br* 1993;75:14-21.
17. **Nelissen RG, Bauer TW, Weidenhielm LRA.** Revision hip arthroplasty with the use of cement and impaction grafting: histological analysis of four cases. *J Bone Joint Surg Am* 1995;77:412-22.
18. **Nelissen RG, Garling EH.** Influence of cement viscosity and cement mantle thickness on migration of the exert total hip prosthesis. *J Arthroplasty* 2005;20-4:521-8.
19. **Pekkarinen J, Alho A, Lepisto J.** Impaction bone grafting in revision hip surgery: a high incidence of complications. *J Bone Joint Surg Br* 2000;82:103-7.
20. **Leopold SS, Rossemberg AG.** Current status of impaction allografting for revision of a femoral component. *Inst Course Lect* 2000;49:111-8.
21. **Knight JL, Helming C.** Collarless polished tapered impaction grafting of the femur during revision total hip arthroplasty. *J Arthroplasty* 2000;15-2:159-65.

22. **Krismer M, Biedermann R.** The prediction of failure of stem en THR by measurement of early migration using EBRA-FCA. *J Bone Joint Surg Br* 1999;81-2:273-80.
23. **Walker PS, Mai SF.** Prediction of clinical outcome of THR from migration measurement on standard radiographs. *J Bone Joint Surg Br* 1995;77-5:705-14.

Los autores no recibieron ningún beneficio por la realización de este trabajo.

Satisfacción del paciente luego de una artroplastia de cadera o de rodilla

FERNANDO LOPREITE, GERMÁN GARABANO, DIEGO MANA PASTRIÁN,
NICOLÁS ROBADOR y HERNÁN DEL SEL

Hospital Británico de Buenos Aires

RESUMEN

Introducción: Desde hace tiempo se ha comenzado a prestar atención a la satisfacción del paciente luego de una artroplastia de cadera o de rodilla. Con ese propósito se han confeccionado diferentes sistemas de encuestas para medir los efectos de la cirugía en la vida del paciente. El objetivo de este trabajo fue evaluar, mediante una encuesta, la satisfacción luego de un reemplazo total de rodilla o de cadera.

Materiales y métodos: Se analizaron 59 reemplazos totales de cadera primarios en 59 pacientes con un promedio de edad de 64,4 años y un seguimiento promedio de 3,4 años, y 47 reemplazos totales de rodilla unilaterales en pacientes con un promedio de edad de 62,2 años y un seguimiento promedio de 3,2 años. A todos se les entregó una encuesta para completar en el hogar. Estos pacientes tenían, como mínimo, un año de seguimiento.

Resultados: Los pacientes que recibieron un reemplazo total de cadera estuvieron conformes en un 98,3%, mientras que los tratados con reemplazo total de rodilla lo estuvieron en un 100%. En cuanto al cumplimiento de las expectativas, el 95% de los que recibieron un reemplazo total de cadera estuvieron absolutamente conformes y los tratados con reemplazo total de rodilla lo estuvieron en el 86,6%. El puntaje promedio de la encuesta para los primeros fue de 6,2 y para los segundos, de 12.

Conclusiones: Entre el 81% y el 89% de los pacientes están conformes luego de un reemplazo total de cadera, mientras que entre el 83% y el 96% lo estará luego de un reemplazo total de rodilla. Las expectativas antes de una artroplastia se centran en el alivio del dolor, la mejoría funcional y la independencia física. Si bien en esta serie

se encontraron niveles aceptables de satisfacción, el cirujano debe ser prudente en el preoperatorio para no crear falsas expectativas en cuanto a los resultados y mejorar así la satisfacción de los pacientes después de la intervención.

PALABRAS CLAVE: Artroplastia total de cadera. Artroplastia total de rodilla. Satisfacción. Expectativas.

ABSTRACT

Background: Has long time, started to pay attention to the patients satisfaction after a total hip or knee arthroplasty. Different systems of surveys to measure the surgery impact on the patient's life have been drawn up for this. The objective of this work was through a survey to assess patient satisfaction after a TKA or THA.

Methods: We analyze 59 primary THA in 59 patients with average age of 64.4 years and rate follow up of 3.4 years. And 47 unilateral TKH, with an average of 62.2 years and follow up of 3.2 years. All were given a survey to ensure that they complete in their homes. At least these patients had one year of follow-up.

Results: The THA results were consistent with the surgery in a 98.3%, while the TKA were in 100%. With regard to the fulfilment of expectations 95% of the THA were absolutely consistent and the TKA were 86.6%. The average score in the survey for the RTC was 6.2 points and for the RTR was 12 points.

Conclusions: Among the 81% and 89% of the patients are happy then an THA, while between 83% and 96% it will be after a TKA. Preoperative expectations following arthroplasty focus on the relief of pain, functional improvement and physical independence. While we find good levels of satisfaction in our series, we believe that the surgeon must be prudent in the preoperative time, in a way not to create false expectations about the post surgery results, to improve the satisfaction of these patients.

Recibido el 11-6-2012. Aceptado luego de la evaluación el 7-9-2012.

Correspondencia:

Dr. GERMÁN GARABANO
ggarabano@gmail.com

KEYWORDS: Total hip replacement. Total knee replacement. Satisfaction. Expectations.

En las últimas décadas, los reemplazos totales de cadera (RTC) y de rodilla (RTR) se han transformado en procedimientos seguros y confiables, hecho que motivó que su volumen se incremente año tras año en todo el mundo.^{1,2}

Es habitual que los resultados de estas artroplastias sean evaluados por los cirujanos y que se centren en la mejoría clínica (función, dolor, movilidad, etc.), la evaluación radiográfica, el análisis de la curva de supervivencia a lo largo del tiempo, la manufactura y el desgaste de los componentes, entre los puntos más estudiados.^{3,4}

Recientemente, se ha comenzado a prestar especial atención a que, en muchas ocasiones, las prioridades y perspectivas del cirujano difieren de las que posee el paciente respecto de los resultados luego de la artroplastia, sobre todo en cuanto a la función y el alivio del dolor.^{1,4,5}

Las investigaciones en diferentes áreas médicas han mostrado que los pacientes pueden juzgar, de manera reproducible, su estado de salud luego de un tratamiento y los beneficios que este otorga. Por esta razón, se han diseñado distintos sistemas de evaluación (SF-36; SF-12; WOMAC) en los cuales los pacientes pueden volcar sus impresiones y medir su nivel de satisfacción con el procedimiento.^{3,4,6,7}

Los RTC y los RTR no son la excepción. En la bibliografía reciente se encuentran diversos cuestionarios que le permiten al paciente incluir sus opiniones, sentimientos y perspectivas, y medir el éxito o no de la artroplastia.^{4,7-11}

Brokelman y cols.⁶ hallaron un 96% de pacientes satisfechos luego de un RTC, porcentaje que disminuyó al 83,7% a los 6 años de la operación.

Bourne y cols.¹¹ analizaron los niveles de satisfacción en 1703 RTR primarios; observaron un 81%, que variaba entre 72% y 86% cuando se evaluaba la disminución del dolor y la capacidad de realizar las actividades cotidianas.

El objetivo del presente trabajo fue evaluar una serie de pacientes en quienes se efectuó un RTC o un RTR, mediante una encuesta, con el propósito de medir el nivel de satisfacción luego de llevar, por lo menos, un año de operados.

Materiales y métodos

Entre 2008 y 2009 se realizaron en nuestro centro 296 RTC y 113 RTR primarios. De estos, se analizaron 106 artroplastias realizadas en 106 pacientes operados por el mismo cirujano (FAL), a los cuales se les efectuó un reemplazo primario de cadera o de rodilla. Estos pacientes concurrieron al control anual y fueron seleccionados de forma consecutiva.

La serie se conformó con 59 RTC, de los cuales 36(61%) correspondieron a mujeres y 23 (39%), a varones, con un edad promedio de 64,4 años (27 a 83). El seguimiento promedio fue de 3,4 años (5 a 1,5). Los RTR fueron 47, de los cuales 35 (74,5%) se realizaron en mujeres y 12 (25,5%) en varones, con un promedio de edad de 62,2 años (27 a 80) y 3,2 años (1 a 8) de seguimiento. En cuanto a los diagnósticos preoperatorios, el más frecuente fue coxartrosis para los RTC y gonartrosis con deseje en varo para las rodillas.

De los 59 RTC, 15 (25,4%) fueron cementados, 34 (57,6%) híbridos y 10 (17%) no cementados. Los tallos femorales utilizados fueron: C-stem (Johnson & Johnson, Warsaw Ind.) en 36 pacientes, Charnley (FICO) en 11 pacientes, Corail (J&J) en 8 y Summit en 4 casos. Los cótilos fueron Ogee (J&J-FICO) en 18 pacientes y Pinnacle (J&J) en los no cementados en 40 casos.

Las prótesis de rodilla fueron PFC tipo Sigma (Johnson & Johnson, Warsaw Ind.) en 28 casos, PFC tipo All poly en 18 (J&J), 1 Zimmer de base tibial de polietileno y otra de base tibial metálica nacional (Villalba).

Todos los pacientes fueron operados en el quirófano con flujo laminar con anestesia hipotensiva raquídea. Todos recibieron cefazolina en el intraoperatorio y hasta 24 horas después, y heparina de bajo peso molecular como prevención de eventos tromboembólicos. En los RTR se realizó un vendaje compresivo de tipo Robert Jones durante 3 semanas.

La rehabilitación fue la misma en todos los casos con un plan de sedestación a las 24 horas, marcha con andador a las 48 horas para luego pasar a bastones de tipo canadiense. El egreso hospitalario promedio fue de 5 días (4 a 7) para los operados de la cadera y de 4,5 días (4 a 6) para el caso de la rodilla.

Los controles posoperatorios se efectuaron a las 3 y las 6 semanas, continuaron a los 3, 6 y 12 meses y luego pasaron a controles anuales. Cabe destacar que el cirujano, al no observar ninguna complicación, en todos los casos comprobó una buena evolución radiológica e interpretó también una buena evolución clínica.

La encuesta, derivada de la escala WOMAC (*Western Ontario McMaster*) (Figs. 1 y 2) era entregada por el cirujano, quien le explicaba al paciente su contenido y objetivo en el consultorio. En el momento de la entrega, le indicaba la forma de completarla en su hogar y de devolverla en el control siguiente, de modo de evitar que su presencia influyera en las respuestas. Como requisitos se tuvo en cuenta que el paciente diera su consentimiento, un seguimiento mínimo de un año y que fueran cirugías primarias, no efectuadas a causa de fracturas agudas.

La primera hoja de la encuesta (Fig. 1), además de los datos personales del paciente, contenía la fecha de cirugía, el tipo de prótesis utilizada, el nivel de actividad física preoperatorio y posoperatorio, la toma de analgésicos y el tipo, la toma de otra medicación, si se encontraba conforme con la cirugía (sí o no), si había cumplido sus expectativas (teniendo como opciones de respuesta: absolutamente, no del todo y para nada) y, por último, el sentimiento generado por la cirugía (muy feliz, feliz, bien, bien pero no perfecto, nunca estuve bien).

La segunda hoja consistía en un cuadro (Fig. 2) donde el paciente marcaba con una cruz las respuestas a las preguntas, las cuales estaban referidas al dolor al realizar determinadas actividades de la vida cotidiana. Cada columna tenía un valor predeterminado; así, la columna que tenía la respuesta "ninguno" tenía asignado un valor de cero (puntaje perfecto), la

Encuesta de conformidad

Nombre _____ Cadera - Rodilla _____

Fecha de cirugía _____ Edad _____

Diagnóstico prequirúrgico y tipo de prótesis (médico) _____

Act. laboral y física: _____

¿Toma analgésicos luego de la cirugía? Sí - No
(Si responde sí) ¿Cuál? ¿Cuántos al día?

Lo mejora? Sí - No

¿Toma otros medicamentos analgésicos o psiquiátricos por otros motivos?
(Si responde sí) ¿Cuál/es?

¿Está conforme con la cirugía? Sí - No

¿Cumplió con sus expectativas?: Absolutamente - No del todo - Para nada

Con la cirugía se siente: Muy feliz - Feliz - Bien pero no perfecto - Nunca estuvo bien

Figura 1. Primera página de la encuesta de conformidad entregada a los pacientes.

Intensidad durante el último mes	Ninguno	Discreto	Moderado	Intenso	Extremo
Dolor al caminar					
Dolor al subir escaleras					
Dolor nocturno					
Dolor al descansar					
Dolor al ponerse de pie					
Molestias matutinas					
Molestias en el transcurso del día					
Dificultad para realizar actividades					
Al bajar escaleras					
Al subir escaleras					
Al levantarse de la silla					
Al ponerse de pie					
Sentarse en el piso					
Caminar en terreno plano					
Subir o bajar del auto					
Ir de compras					
Levantarse de una cama					
Ponerse las medias					
Acostarse					
Bañarse					
Sentarse					
Utilizar el inodoro					
Labores domésticas pesadas					
Labores domésticas livianas					

Figura 2. Segunda hoja de la encuesta. Se completa con una cruz donde corresponda. Ninguno: 0 puntos; Discreto: 1 punto; Moderado: 2 puntos; Intenso: 3 puntos y Extremo: 4 puntos. Con la suma de las respuestas se confecciona una escala.

columna que decía “discreto” 1 punto, “moderado” 2 puntos, “intenso” 3 puntos y “extremo” 4 puntos (peor puntaje). Con la suma de todas estas preguntas se confeccionó un puntaje final. Los resultados de ambas hojas se enfrentaron para realizar un análisis comparativo.

Resultados

Al evaluar los distintos ítems de la encuesta encontramos que quienes fueron operados de la cadera estuvieron conformes con la cirugía en un 98,3%, mientras que en el grupo de la rodilla todos (100%) dijeron sentirse conformes (Fig. 3).

Respecto del cumplimiento de las expectativas del paciente sobre la cirugía, 95% de los operados de la cadera refirieron estar absolutamente conformes, mientras que el 86,6% de los operados de rodilla también lo estuvieron (Fig. 4).

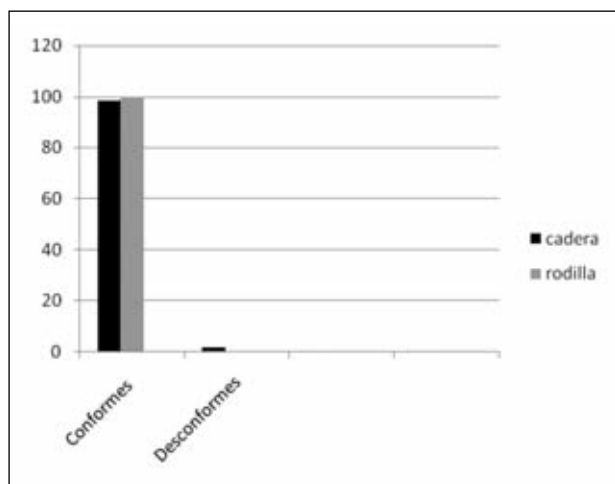


Figura 3. Porcentajes de conformidad con la cirugía. Sólo un paciente operado de un RTC estuvo desconforme, mientras que ninguno de los RTR lo estuvo.

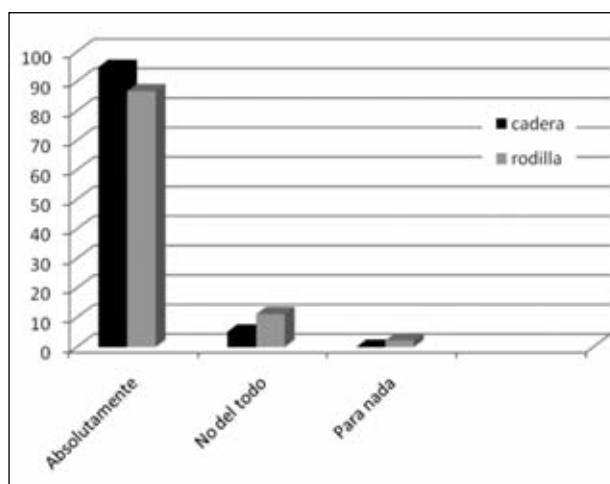


Figura 4. Resultados obtenidos al evaluar si la artroplastia cumplió con las expectativas de los pacientes.

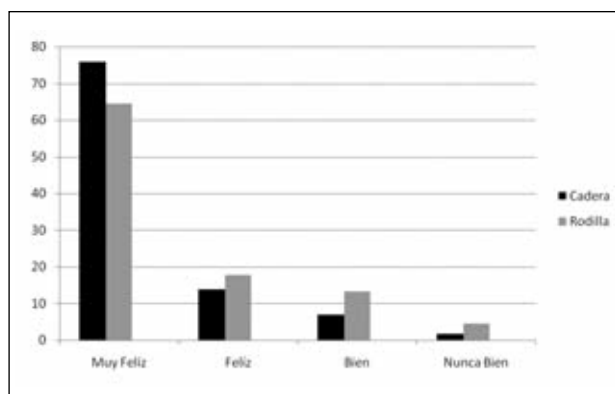


Figura 5. Resultados respecto de los sentimientos generados luego de la cirugía.

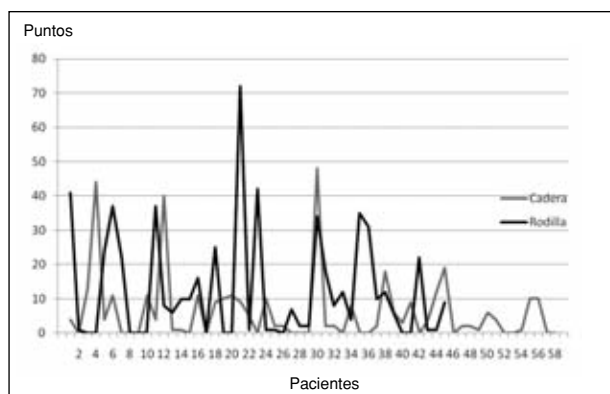


Figura 6. Se observa el resultado de la encuesta en todos los pacientes. Nótese que la línea que representa los RTC es más homogénea que la de los RTR.

mo, mientras que 5 pacientes (11%) contestaron que sentían dolor intenso al salir del auto y subir escaleras.

En relación con la cantidad de respuestas donde se aludió al dolor, el grupo RTR refirió dolor extremo en 7 ocasiones y dolor intenso en 62; en el grupo RTC hubo 5 respuestas con dolor extremo y 37 con dolor intenso.

Discusión

En los últimos años se han publicado diversos informes que centraron su atención en la satisfacción del paciente luego de una artroplastia de cadera o de rodilla como un modo de medir el resultado de la cirugía. De su análisis se desprende que luego de un RTR, entre el 81% y el 89% de los pacientes se mostrarán conformes con el procedimiento, mientras que entre el 83% y el 96% lo estarán luego de un RTC.^{3,5,7,10-14}

Para conocer el impacto real sobre la calidad de vida del paciente luego de un procedimiento médico, además de los puntajes habituales (HHS, KSS, etc.) deben utilizarse índices de calidad de vida, introducidos hace tiempo en el campo médico. Al analizar esto vemos que resulta muy difícil lograr una medición comparativa y objetiva entre diferentes individuos, dado que el concepto de salud es muy amplio y lo que un paciente puede entender como salud puede diferir sustancialmente de lo que puede entender otro. Estas discrepancias también pueden encontrarse en el concepto de calidad de vida, ya que este se encuentra influenciado por innumerables variables, como el entorno social y cultural donde creció y se desarrolló la persona o su estatus económico, entre los ítems más relevantes.^{1,3,4,14,15}

No obstante, se han diseñado y validado diferentes sistemas (WOMAC, SF-36, SF-12, VAS) para medir el impacto que encuentra el paciente luego de una intervención médica, en este caso, la artroplastia de cadera o de rodilla. Estas encuestas, por lo general, evalúan funciones físicas, como movilidad, cuidado de sí mismo y bienestar psicológico, y aspectos subjetivos, como dolor, cansancio, y actividad social, laboral, doméstica y recreativa.^{3,4,6,8,11,16}

Evaluando y amalgamando en conjunto estos ítems, puede obtenerse la eficacia global o *outcomes* de una artroplastia. Para lograrlo, parecería inevitable analizar cuidadosamente la situación preoperatoria y luego compararla con la posoperatoria en busca de estos resultados. Sin embargo, Bauman y cols. no encontraron ninguna relación entre ambas situaciones luego de una artroplastia, es decir, aunque no sea razonable, el resultado final posoperatorio parecería ser independiente de la situación preoperatoria.¹⁵

Los pacientes que deciden someterse a una artroplastia (sea de cadera o de rodilla), lo hacen con múltiples expectativas acerca del alivio del dolor, la mejoría funcional y

la independencia física que esperan obtener.^{2,9,17,18} En el caso de los reemplazos de rodilla, un estudio reciente evaluó las expectativas preoperatorias de 454 pacientes y encontró que los tres ítems más elegidos fueron el alivio del dolor, la capacidad para caminar y el bienestar psicológico.¹⁹

Si relacionamos estas expectativas junto con el concepto de salud y de calidad de vida, encontramos que lo que puede ser excelente para un individuo puede no serlo para otro y el resultado final, como ya dijimos, se encuentra influido por innumerables factores.

Para ejemplificarlo, según un informe reciente, los pacientes australianos (que son los que tienen los más altos niveles de expectativas preoperatorias) estaban más descontentos después de un RTR que los ingleses o los norteamericanos, enfatizando que muchos no se realizarían una nueva intervención en las mismas condiciones.¹⁸

En las entrevistas preoperatorias los cirujanos pueden crearle falsas expectativas al paciente o, en el mejor de los casos, aumentarlas desmesuradamente en cuanto a los posibles resultados. Pero cabe preguntarnos si los objetivos perseguidos por el primero coinciden con los del segundo. Para el paciente, como lo muestran diferentes informes al respecto,^{3,4,9} resulta esencial aliviar el dolor y restaurar la función, mientras que el cirujano busca, además, una adecuada orientación de los componentes y fijación al hueso, entre otros aspectos técnico-quirúrgicos.^{3,4,9,15,19,20}

Esta discrepancia entre las perspectivas del cirujano y del paciente fue evaluada en muchos informes.^{5,8,14,15,19} Lieberman y cols.⁸ utilizaron una escala visual analógica para evaluar el dolor, la capacidad funcional, el impacto de la artroplastia en la calidad de vida y la satisfacción luego del procedimiento. Según sus resultados, los pacientes presentaron mayor dolor y menor grado de satisfacción de lo que pensaba el cirujano, con una diferencia estadísticamente significativa. A su vez, hallaron que cuando los pacientes mostraban más dolor y menor nivel de satisfacción, la discrepancia era aún más acentuada.⁸

Con la misma modalidad, Brokelman y cols.⁶ y Bullens y cols.¹⁶ informaron similares resultados; el dolor durante la actividad habitual fue el factor más determinante del bienestar luego de un RTC y de rodilla respectivamente.

En nuestra serie, al analizar los resultados de la encuesta, encontramos repuestas contradictorias, sobre todo en el grupo RTR, dado que, por un lado, el 100% de los pacientes estuvieron conformes con la cirugía, en tanto que 2,2% (1 paciente) refirió que sus expectativas no se cumplieron para nada.

Al evaluar los resultados de estos reemplazos articulares, los cirujanos debemos entender que se trata de dos articulaciones diferentes y que los resultados no tienen por qué ser similares. Ambas cirugías tienen limitaciones, tanto en la movilidad como en la capacidad de realizar las diferentes actividades en el posoperatorio.

Cuando a nuestros pacientes se les consultó sobre el cumplimiento de las expectativas, el 95% del grupo RTC estuvieron absolutamente conformes, descendiendo el porcentaje al 86% de los sometidos a RTR. Algo similar sucedió al evaluar los sentimientos generados por la cirugía; estuvieron muy felices 75,8% de los primeros frente al 64,4% de los segundos. También en el grupo de RTR hubo 69 respuestas referidas a dolor intenso o extremo, mientras que en grupo RTC fueron 42. Entendemos con ello que los pacientes que recibieron un RTR muestran menores niveles de satisfacción que quienes recibieron un RTC.

Cabe aclarar que, en todos los casos, el cirujano creía que la cirugía había cumplido con los objetivos para los

que había sido indicada, lo cual muestra mayor satisfacción por parte de este que del paciente y coincide con lo observado por Brokelman y cols.⁶

Por último, cuando se analiza si un paciente se encuentra conforme con la artroplastía no es lo mismo que si se le pregunta si esta cumplió con todas sus expectativas.

Creemos que si bien no resulta fácil analizar y recabar datos acerca de la satisfacción o conformidad del paciente, los cirujanos debemos tratar de generar expectativas realistas en el preoperatorio y ser claros sobre las limitaciones que pueden surgir en el posoperatorio para lograr un alto grado de satisfacción por parte del paciente, que es la finalidad de este procedimiento.

Bibliografía

1. **Amadio PC.** Outcomes measurement: more questions; some answers. *J Bone Joint Surg Br* 1993;75A:1583-5.
2. **Haddad F, Garbuz DS, Masri BA.** The expectations of patients undergoing revision hip arthroplasty. *J Arthroplasty* 2001; 16:87-91.
3. **Baker PN, Meulen van der JH, Gregg PJ.** The role of pain and function in determining patient satisfaction after total knee replacement. *Bone Joint Surg Br* 2007;89B:893-900.
4. **Dawson J, Fitzpatrick R, Murray D.** Questionnaire on the perceptions of patients about total knee replacement. *J Bone Joint Surg Br* 1998;80B:63-9.
5. **Janse AJ, Gemke RJ, Uiterwaal CS.** Quality of life: patients and doctors don't always agree. *J Clin Epidemiol.* 2004;57:653-61.
6. **Brokelman RBG, Rijnberg WJ.** Patient versus surgeon satisfaction after total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Br* 2003; 85B:495-8.
7. **Robertson O, Dunbar M, Lidgren L.** Patient satisfaction after knee arthroplasty. *Acta Orthop Scand* 2000;71:262-7.
8. **Lieberman JR, Dorey F, Shekelle P.** Difference between patients and physicians evaluations of outcome after total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am* 1996;78A:835-8.
9. **Mancuso CA, Graziano RN, Sculco TP.** Randomized trial to modify patient expectations of hip and knee arthroplasty. *Clin Orthop Related Res* 2008;466:424-31.
10. **Anderson JG, Wixson RL, Tsai D.** Functional outcome and patient satisfaction in total knee patients over the age of 75. *J Arthroplasty* 1996;11:831-40.
11. **Bourne RB, Bert MC, Aileen M.** Patient satisfaction after total knee arthroplasty. *Clin Orthop Related Res* 2010;468:57-63.
12. **Chesworth BM, Mahomed NN, Bourne RB.** Willingness to go through surgery again validated the WOMAC clinically important difference from TKA/THR surgery. *J Clin Epidemiol* 2008;61:907-18.
13. **Dunbar MJ, Robertsson O, Ryd L.** Appropriate questionnaires for knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg Br.* 2001;83:339-44.
14. **Noble PC, Conditt MA, Cook KF.** Patient expectations affect satisfaction with TKA. *Clin Orthop Related Res* 2006;452:35-43.
15. **Bauman C, Rat AC, Osnowycz G.** Do clinical presentation and pre operative quality of life predict satisfaction with care after total hip or knee replacement? *J Bone Joint Surg Br* 2006;88B:366-73.
16. **Bullens PHJ, de Waal MC, Laan RF.** Patient satisfaction after total knee arthroplasty. *J Arthroplasty* 2001;16:740-7.
17. **Eisler T, Svensson O, Tengström A.** Patient expectation of satisfaction in revision total hip arthroplasty. *J Arthroplasty* 2002; 17:457-62.
18. **Lingard EA, Sledge CB, Learmonth ID.** Patient expectations regarding total knee arthroplasty. *Bone Joint Surg Am* 2006; 88:1201-7.
19. **Wylde V, Learmonth I, Potter A.** Patient-reported outcomes after fixed versus mobile-bearing total knee replacement *J Bone Joint Surg Br* 2008;90:1172-9.
20. **Yoo JH, Chang CB, Kim TK.** Patient expectations of TKR and their association with sociodemographic factors *J Bone Joint Surg* 2011;93-B:337.

Predicción del aflojamiento mecánico en cótilos cementados mediante la radiografía posoperatoria inmediata

FERNANDO LOPREITE, HAROLD SIMESSEN DE BIELKE, AGUSTÍN OVIEDO, GERMÁN GARABANO,
GABRIEL NAZUR, GUSTAVO GÓMEZ RODRIGUEZ y HERNÁN DEL SEL

Hospital Británico de Buenos Aires

RESUMEN

Introducción: En los reemplazos totales de cadera la durabilidad de los componentes protésicos es, sin duda, uno de los principales temas de debate. En la evaluación del aflojamiento mecánico acetabular entran en juego varios aspectos, entre ellos, el cementado. Se realizó un análisis retrospectivo para predecir el aflojamiento, analizando la calidad del cementado en la radiografía posoperatoria inmediata, comparándola con los hallazgos radiográficos a mediano y largo plazo.

Materiales y métodos: Se analizaron 180 reemplazos totales de cadera cementadas, con un promedio de seguimiento de 7,7 años y un promedio de edad de los pacientes de 66 años. Se analizó la interfase cemento-hueso de cada cótilo, comparando la radiografía posoperatoria inmediata con la del último control y se estableció un puntaje para las demarcaciones observadas en cada zona de De Lee Charnley para identificar y evaluar el aflojamiento.

Resultados: De los 180 reemplazos totales de cadera, 149 cótilos se consideraron bien fijados (83%) y 31, mal fijados (17%). El promedio de aflojamiento radiográfico fue de 12,7% (23 de 180 caderas). El seguimiento promedio fue de 7,7 años. En los inicialmente bien fijados, se registraron 20 casos de aflojamiento radiográfico (11,1%), que no requirieron cirugía de revisión. Los cótilos mal fijados tuvieron un porcentaje de aflojamiento clínico y radiográfico del 19,35% (6/31).

Conclusiones: Consideramos que una correcta técnica de cementado del cótilo disminuye la probabilidad de aflojamiento clínico y radiográfico a largo plazo. Si bien es necesario un seguimiento más largo y un mayor número de pacientes, creemos que la calidad de la interdigitación

del cemento en el hueso en la radiografía posoperatoria inmediata es predictiva de un aflojamiento mecánico acetabular futuro.

PALABRAS CLAVE: Aflojamiento mecánico. Reemplazo total de cadera. Cótilo cementado. Técnica de cementado. Interfase cemento-hueso. Predicción.

USE OF IMMEDIATE POSTOPERATIVE RADIOGRAPHS TO
PREDICT MECHANICAL LOOSENING IN CEMENTED CUPS

ABSTRACT

Background: the durability of prosthetic components in total hip arthroplasty (THA) is one of the main topics of discussion. In the evaluation of the acetabular mechanical loosening (AML) come into play several aspects, including the hardened. A retrospective analysis was performed to predict the AML, analyzing the quality of the cemented in immediate radiography (Rx) postoperative (PO), comparing it to the radiographic findings in the medium and long term.

Methods: 180 cemented THA, with an average of 7.7 years follow-up and an average age of 66 years-old were analyzed. Interface bone-cement of each cup were analyzed, comparing the immediate PO Rx with the ultimate control, settling a score for boundaries observed in each area of Lee Charnley, capable of identifying and evaluating the AML.

Results: of the 180 THA, 149 cups were considered well fixed (83%) and 31 badly fixed (17%). The radiographic AML averaged was 12.7% (23 of 180 hips). The median follow-up was 7.7 years. In the initially well set, there were 20 cases of radiographic AML (11.1%), without need for revision surgery. The wrong set cups had a percentage of AML clinical and radiographic 19.35% (6/31).

Conclusions: we consider that a correct cemented technique decreases the likelihood of radiographic AML and improve long term clinical survival. While longer term

Recibido el 25-6-2012. Aceptado luego de la evaluación 21-8-2012.

Correspondencia:

Dr. GERMÁN GARABANO
ggarabano@gmail.com

follow-up and a greater number of patients are necessary, we believe that the quality of the cement interdigitation, in the immediate PO Rx is predictive of future AMA.

KEY WORDS: Mechanical loosening. THA. Hardened little technique of cemented. Interface bone-cement. Prediction.

El reemplazo total de cadera (RTC) representa uno de los grandes progresos en la cirugía ortopédica.^{1,2} Si bien inicialmente se indicaba en los pacientes de edad avanzada con un grave compromiso de la articulación coxofemoral, el desarrollo de las nuevas técnicas de cementación, las mejoras en los diseños protésicos y la estandarización del procedimiento hicieron que su indicación se expandiera hacia la población de menor edad. Esto generó un creciente interés en la sobrevida protésica a largo plazo. La evolución de los implantes fue solucionando algunas causas de falla mecánica de los RTC, pero el aflojamiento mecánico acetabular (AMA) y la osteólisis resultante en cótilos cementados siguen siendo temas de debate.¹⁻⁴

Nosotros, en consonancia con diferentes autores internacionales, creemos que la calidad del cementado cumple un papel fundamental en la sobrevida de los cótilos, por lo que ha sido, y es, objeto de numerosas publicaciones.⁵⁻⁸ La evidencia radiográfica de demarcación en la interfase cemento-hueso fue reconocida por primera vez en 1962 con la introducción del cemento radiopaco por John Charnley.^{8,9}

Posteriormente, varios estudios informaron que esta demarcación es más frecuente en el lado acetabular que en el femoral^{8,10-12} y una de las primeras explicaciones a este fenómeno fue el menor módulo elástico del hueso esponjoso acetabular respecto del femoral. Esto permitiría una mayor movilidad de esta interfase al ser sometida a carga, generando una menor sobrevida de los cótilos cementados respecto de los tallos femorales.¹²⁻¹⁴

Por fortuna, la falla radiográfica del implante representada por una radiolucidez mayor de 2 mm, la demarcación global progresiva o, incluso, la migración, no siempre se traduce en falla clínica. Charnley observó en una de sus series, con 12 a 15 años de seguimiento, que los pacientes con una demarcación importante, y aun migración del cótilo, tenían una excelente evolución clínica.⁹ Similares conclusiones hallaron Salvati y cols. en su serie, en la cual la presencia de esta demarcación no fue un indicador definitivo de falla clínica.¹⁴

El objetivo de este trabajo fue, mediante un análisis retrospectivo, evaluar la posibilidad de predecir el aflojamiento mecánico acetabular radiográfico con el análisis de la calidad del cementado inicial en la radiografía posoperatoria inmediata, comparándola con los resultados radiográficos obtenidos en el último control.

Materiales y métodos

Entre 1997 y 2005 se realizaron 1096 RTC primarios en nuestro centro. Del total, en 562 se utilizaron cótilos cementados. De este grupo se analizaron las primeras 180 prótesis consecutivas, que tuvieron un seguimiento promedio de 7,7 años (5 a 15 años).

La serie se conformó con 180 RTC realizados en 161 pacientes, de los cuales 68 (42,2%) fueron varones y 93 (57,8%), mujeres. Ochenta y cinco prótesis fueron izquierdas, 61 derechas y hubo 17 reemplazos bilaterales. El promedio de edad fue de 66 años (rango 23 a 87).

De los cótilos analizados, 119 fueron importados (Johnson & Johnson, Warsaw, In) y 61 nacionales (FICO).

El diagnóstico preoperatorio más frecuente fue coxartrosis, en el 68,8% de los casos (121 caderas) (Tabla).

La técnica de cementado consistió en el fresado y la limpieza del acetábulo, la realización de dos orificios de anclaje de unos 6 mm de diámetro en los cótilos mayores o iguales a 44 mm en la parte superior de este (ilíaco) y en la zona inferoposterior (isquiático), constatando que estuvieran bien delimitados en todas sus paredes y, en los acetábulos menores de 40 mm, la realización de tres o cuatro orificios de 3 mm de diámetro. Se realizó luego un lavado a presión y se secó meticulosamente todo el lecho. Finalmente se colocó el cemento, se lo presurizó y se colocó el cótilo en posición con el instrumental adecuado.

El análisis se realizó mediante una radiografía posoperatoria inmediata de mejor calidad comparándola con el último control radiográfico de cada paciente. La incidencia de la radiografía fue anteroposterior de ambas caderas con foco en el pubis y rotación interna de ambos miembros inferiores.

Las radiografías fueron evaluadas por dos observadores en forma independiente (H.S y A.O).

Para analizar la interfase hueso-cemento en el acetábulo, este fue dividido en tres zonas de acuerdo con la clasificación de De Lee-Charnley (Fig. 1).

Para la evaluación de esta interfase se estableció un sistema de puntaje:

- 1 punto: buena interdigitación del cemento en el hueso esponjoso acetabular, sin evidencia de radiolucidez.
- 2 puntos: radiolucidez menor de 1 mm.
- 3 puntos: radiolucidez mayor de 1 mm.
- 4 puntos: migración del componente acetabular.

Tabla. Diagnóstico preoperatorio de los reemplazos totales de cadera

Diagnóstico preoperatorio	N.º de pacientes	Porcentaje
Coxartrosis	124	68,8
Osteonecrosis	22	12,2
Fractura medial	17	9,4
Osteosíntesis con placa-clavo de la cabeza femoral	10	5,7
Luxación congénita de cadera		
Protrusión acetabular	3	1,8
Artritis reumatoidea	2	1,1
Secuela de artritis séptica	1	0,5
DHS fallida	1	0,5

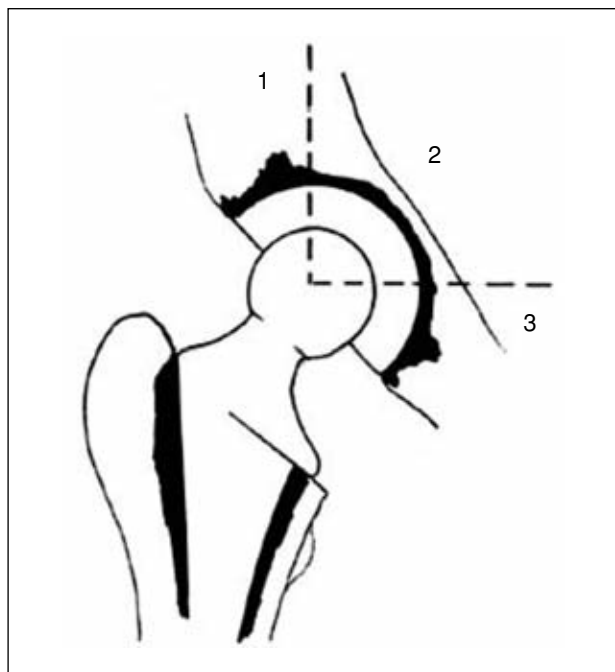


Figura 1. Zonas de De Lee-Charnley.

Los puntos de cada zona se sumaron para obtener una escala de puntaje de cada cótilo, analizando las radiografías posoperatorias inmediatas de los 180 RTC.

Así, los cótilos fueron agrupados en clases de acuerdo con la cantidad de puntos obtenidos:

Clase A: 3 puntos.

Clase B: 4 puntos.

Clase C: 5 y 6 puntos.

Clase D: 7 o más puntos.

La clase A correspondió a los cótilos con una perfecta interdigitación en las tres zonas.

En la clase B se incluyeron los cótilos con una correcta interdigitación en dos zonas y radiolucidez menor de 1 mm en la restante. En la clase C, buena interdigitación en una zona y radiolucidez menor de 1 mm en las dos zonas restantes, o radiolucidez menor de 1 mm en las tres zonas. La clase D incluyó aquellos cótilos con más de 7 puntos, para lo cual debían presentar al menos una zona con demarcación mayor de 1 mm y las restantes con demarcaciones menores de 1 mm, entre otras opciones.

Los cótilos de clase A y B se consideraron bien fijados (Fig. 2), mientras que los de clase C y D, mal fijados (Fig. 3).

Para realizar el análisis comparativo, se evaluó la última radiografía posoperatoria utilizando el mismo sistema de punta-

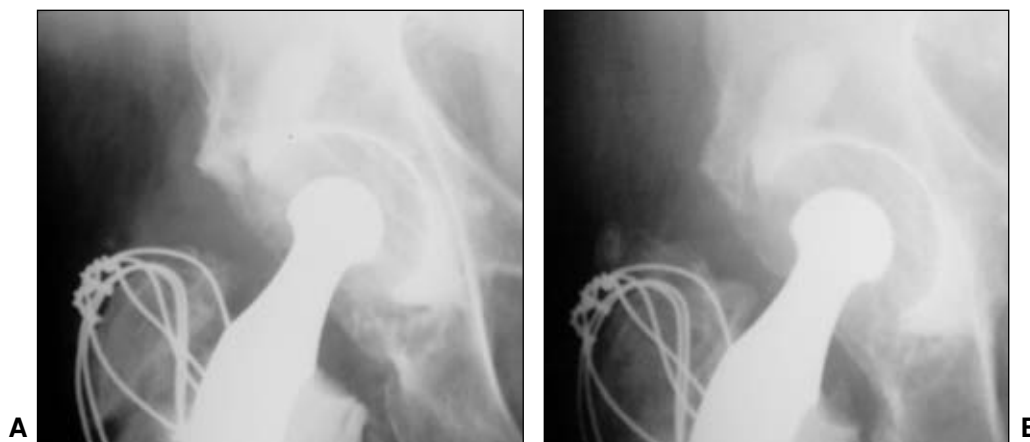


Figura 2. Cótilo considerado inicialmente bien fijado (A) sin signos de aflojamiento a los 11 años de seguimiento (B).



Figura 3. Cótilo considerado inicialmente mal fijado (A) con AMA a los 7 años de seguimiento (cótilo migrado) (B).

je y clasificación que en la radiografía posoperatoria inmediata y se enfrentaron los dos resultados. Se observaron así los cambios en las diferentes clases entre el análisis inicial y el último control, lo que permitió determinar la presencia o no de aflojamiento. Los criterios de falla radiográfica fueron la migración del componente acetabular (> 3 mm) y la demarcación global progresiva. Se tomó como criterio de falla clínica a aquellos cótilos con diagnóstico de aflojamiento que necesitaron cirugía de revisión.

Resultados

De los 180 cótilos analizados en la radiografía posoperatoria inmediata, 99 correspondieron a la clase A, 50 a la B, 30 a la C, y 1 a la D (Fig. 4)

Así, 149 cótilos se consideraron bien fijados (83%) y 31, mal fijados (17%).

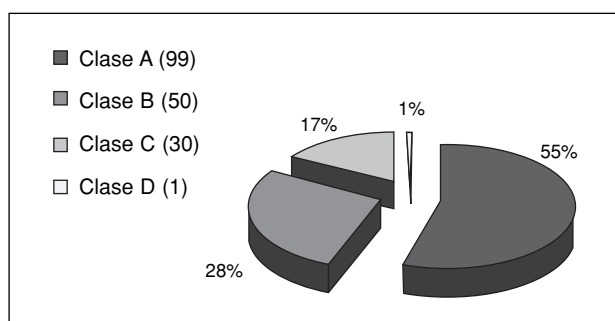


Figura 4. División de los cótilos evaluados en las diferentes clases obtenidas mediante el puntaje de la radiografía posoperatoria inmediata.

Se revisaron 6 cótilos con diagnóstico clínico y radiográfico de AMA. La evidencia radiográfica de aflojamiento estuvo presente además en otras 17 caderas, que hasta la fecha no presentaron síntomas de aflojamiento.

El porcentaje de cótilos con AMA radiográfico fue de 12,7% (23 de 180 caderas) (Fig. 5). En los 149 cótilos de clase A y B (inicialmente bien fijados) se registraron 17 casos de AMA radiográfico en la última radiografía (11,4%), sin necesidad de cirugía de revisión (Fig. 6).

De los 30 cótilos que conformaron la clase C inicial, se observaron signos de aflojamiento radiográfico en 5 de ellos (16,6%) en el último control y todos fueron revisados por falla clínica concomitante. El único clasificado como D en la radiografía posoperatoria inmediata requirió revisión. Los cótilos considerados mal fijados inicialmente tuvieron un porcentaje de AMA clínico y radiográfico del 19,35% (6/31).

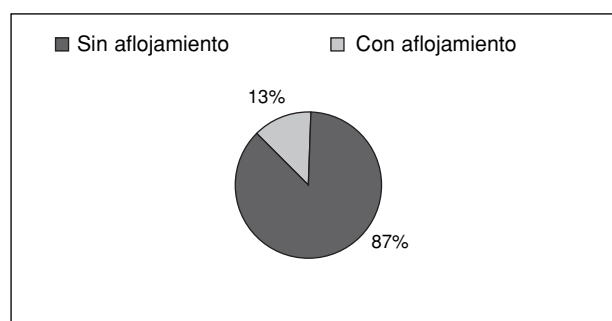


Figura 5. Porcentaje de aflojamiento de acuerdo con el análisis del último control radiográfico.

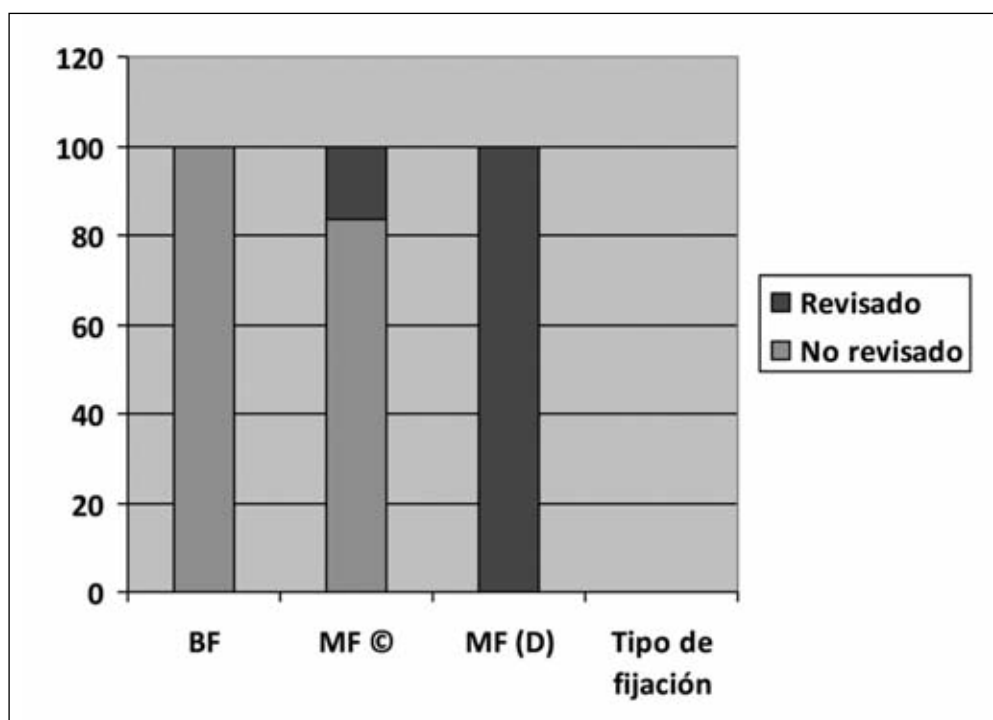


Figura 6. Porcentajes de cótilos bien y mal fijados, según la evaluación de la radiografía posoperatoria inmediata y porcentaje de los que requirieron revisión según la radiografía del último control. BF: bien fijados, correspondientes a las clases A y B. MF ©: mal fijados, correspondientes a la clase C. MF (D): mal fijados, correspondientes a la clase D.

Teniendo en cuenta que el AMA es más notorio a partir de los 10 años,⁹ se examinaron los 30 RTC con más de 10 años de seguimiento (promedio 12,8 años) que hubo en esta serie.

En las consideradas inicialmente bien fijadas (22 RTC), el porcentaje de AMA radiográfico fue del 18,2% (4 caderas), de las cuales ninguna necesitó revisión, mientras que en las consideradas inicialmente mal fijadas (8 caderas) el porcentaje de AMA fue del 37,5% (3 RTC) y todas requirieron revisión.

Al analizar los diagnósticos preoperatorios y el índice de AMA, se vio que la luxación congénita de cadera se asociaba a un 20% de AMA (2 de 10 RTC, de las cuales una se revisó por falla clínica). No se encontraron casos de aflojamiento en los pacientes con diagnóstico preoperatorio de artritis reumatoide, fractura medial de cadera, artritis séptica y DHS fallido.

En cuanto al diseño protésico, el 15,1% de las prótesis importadas (J&J) sufrieron aflojamiento (18 de 119 RTC), mientras que en las de origen nacional (FICO), el porcentaje fue del 6,5% (4 de 61 RTC). No se encontró relación significativa entre el sexo y la edad con el índice de AMA.

Discusión

El desarrollo del RTC produjo una revolucionaria mejora en la calidad de vida de los pacientes con deterioro y dolor en la articulación coxofemoral.^{5-9,13,15-16}

En la actualidad, la artroplastia de cadera se ha convertido en un procedimiento estandarizado y confiable, debido fundamentalmente a la evolución en la calidad de los implantes y a los avances en la técnica quirúrgica.¹³

La falla clínica y radiográfica de los cótilos cementados se puede atribuir, entre otras cosas, a la calidad del cemento inicial, la cual puede ser evaluada por radiografías obtenidas en el posoperatorio inmediato.^{5-7,13,15-19}

La demarcación alrededor del cótilo expresa diferentes aspectos en la radiografía posoperatoria o en las del seguimiento. Mientras en la primera es la expresión de una incorrecta interdigitación del cemento en el hueso (por lo tanto, un cemento defectuoso), en las del seguimiento la demarcación es indicadora de micromovilidad en la interfase, con la consiguiente formación de una membrana reactiva.

Sin embargo, el significado de estas imágenes, su correlación clínica y la intención de predecir el futuro aflojamiento del implante son materia de debate, y determinar cuándo un cótilo debe ser revisado para evitar mayores complicaciones, como la pérdida de capital óseo, dista de ser una ciencia exacta.^{12,13,15,16,18}

En este estudio se evaluó la correlación entre la calidad de la interfase cemento-hueso acetabular observada en la

radiografía posoperatoria inmediata con la evolución clínica y radiológica a largo plazo de los RTC.

Se observó que una correcta técnica de cementado disminuye la probabilidad de AMA radiográfico y clínico a largo plazo, ya que, de los cótilos inicialmente considerados bien fijados (83%, clases A y B), en un 11,4% se hallaron signos de AMA en la última radiografía de seguimiento, pero ninguno requirió revisión, mientras que de los cótilos considerados mal fijados (17%, clases C y D), 19,35% debieron ser revisados por falla mecánica y clínica.

Al centrar el análisis en las prótesis de más de 10 años de seguimiento, se encontraron resultados similares con las que tuvieron menos tiempo de evolución (aproximadamente el doble de probabilidad de AMA en las mal fijadas), dato que reafirma la hipótesis y destaca la verdadera importancia de la adecuada cementación inicial como factor pronóstico en la sobrevida del implante.

Al comparar las primeras publicaciones de AMA con los resultados de este trabajo (87% de cótilos firmes en algo menos de 8 años de seguimiento), es evidente la disminución en el porcentaje de falla de los cótilos cementados, debido, en gran parte, a la mejora en la técnica de cementado acetabular.^{13,14,18,19}

Son varios los factores que influyen en el mejoramiento de la técnica de cementación. La anestesia hipotensiva cumple un papel fundamental al ejercer control sobre la hemorragia del hueso esponjoso acetabular, lo cual permite mejorar la penetración del cemento en el hueso. También para favorecer la interdigitación del cemento, algunos autores recomiendan la mezcla del cemento al vacío, a fin de reducir la formación de burbujas de aire en su interior. En nuestra experiencia, no realizamos la mezcla al vacío, pero sí una cuidadosa presurización del cemento, con instrumental específico, antes de colocar el componente acetabular.

La falla en la técnica de cementado contribuye a producir una mala interfase cemento-hueso, reduciendo la superficie de hueso destinada a recibir la carga, lo que explica el mecanismo de falla mecánica. Por otro lado, la falta de penetración del cemento en el hueso esponjoso genera canales de migración del polietileno, con la consiguiente formación de una membrana inflamatoria, y a partir de dichas partículas, la osteólisis y el posterior aflojamiento.^{12,13,16,18}

Al analizar los casos de luxación congénita de cadera, se observó un porcentaje de AMA del 20%, el cual resultó ser el más elevado, si se lo compara con todas las otras patologías que originaron los RTC analizados. Ello podría deberse a que los acetábulos displásicos generan un apoyo defectuoso o incompleto en el techo y a que, por lo general, en esta patología los cótilos utilizados son más pequeños. Esto produce una capa de cemento más delgada, que puede encontrarse interrumpida en algún sitio, todo lo cual contribuye a la menor sobrevida del componente.

Conclusiones

Consideramos que la adecuada interdigitación del cemento en el hueso en la radiografía posoperatoria

inmediata puede ser un factor predictivo de aflojamiento mecánico acetabular, que obliga a hacer un seguimiento más cercano de estos pacientes.

Bibliografía

1. **Kavanagh BF, Dewitz MA, Ilstrup DM, Stauffer RN, Coventry MB.** Charnley total hip arthroplasty with cement. *J Bone Joint Surg* 1989;71A:1496-503.
2. **Mc Coy TH, Salvati EA, Ranawat CS, Wilson Jr PD.** A fifteen-year follow-up study of one hundred Charnley low friction arthroplasties. *Orthop Clin North Am* 1998;19:467-6.
3. **Eftekhar NS, Nercessian O.** Incidence and mechanism of failure of cemented acetabular component in total hip arthroplasty. *Orthop Clin North Am* 1986;19:557-66.
4. **Garcia-Cimbrelo E, Munuera L.** Early and late loosening of the acetabular cup after low friction arthroplasty. *J Bone Joint Surg* 1992;74A:1119-29.
5. **Brand RA, Yoder SA, Pedersen DR.** Interobserver variability in interpreting radiographic lucencies about total hip reconstructions. *Clin Orthop Relat Res* 1985;192:237-9.
6. **Carlsson AS, Gentz CF.** Mechanical loosening of the femoral head prosthesis in the Charnley total hip arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res* 1983;147:262-70.
7. **Carlsson AS, Gentz CF, Sanzen L.** Socket loosening after hip arthroplasty. *Acta Orthop Scand* 1986;57:97-100.
8. **Charnley J.** *Acrylic cement in orthopaedic surgery*. Edinburgo: Livingstone; 1970. p. 24-60.
9. **Charnley J.** *Low friction arthroplasty of the hip*. Berlín: Springer-Verlag; 1979. p. 78-87.
10. **Goetz DD, Smith EJ, Harris WH.** The prevalence of femoral osteolysis associated with components inserted with or without cement in total hip replacements. *J Bone Joint Surg Am* 1994;76:1121-29.
11. **Gruen TA, McNeice GM, Amstutz HC.** "Modes of failure" of cemented stem-type femoral components. A radiographic analysis of loosening. *Clin Orthop Relat Res* 1979;141:17-27.
12. **Mjöberg B.** Loosening of the cemented hip prosthesis. *Acta Orthop Scand* 1986;221:5-40.
13. **Ranawat CS, Deshmukh RG, Peters LE.** Prediction of long term durability of all polyethylene cemented sockets. *Clin Orthop RR*. 1995;317:89-105
14. **Salvati EA, Freiburger RH. And Wilson PD.** Arthrography for complications of total hip replacement. *J Bone Joint Surg* 1971; 53A:701-9.
15. **Ranawat C, Deshmukh, RG, et al.** Prediction of long-term durability of all-polyethylene cemented sockets. *Clin Orthop Related Res* 1995;317:89-105.
16. **Mjöberg B.** The theory of early loosening of hip prostheses. *Orthopedics* 1997;20:1169-70.
17. **Clohisey JC, Harris WH.** Matched-Pair analysis of cemented and cementless acetabular reconstruction in primary total hip arthroplasty. *J Arthroplasty* 2001;16-6:697-704.
18. **De Lee JG, Charnley J.** Radiological demarcation of cemented sockets in total hip replacement. *Clin Orthop Related Res* 1976;121:20-32.
19. **McCaskie AW, Brown AR, Thompson JR.** Radiological evaluation of the interfaces after cemented total hip replacement. *J Bone Joint Surg Br* 1996;78B:191-4.

Los autores no recibieron ningún beneficio por la realización de este trabajo.

Codo flotante del adulto: evaluación funcional y análisis estadístico de 18 pacientes

MIGUEL ÁNGEL CAPOMASSI*,** RICARDO MARTÍN GARDENAL**
y MIGUEL SLULLITEL**

*Hospital de Emergencias Clemente Álvarez, Rosario, Argentina
**Instituto de Traumatología Dr. Jaime Slullitel, Rosario, Argentina

RESUMEN

Introducción: Las fracturas ipsilaterales de húmero y antebrazo constituyen un complejo traumático de alta energía y baja frecuencia denominado “codo flotante”. El objetivo de esta comunicación es presentar nuestra casuística, analizar los resultados y determinar la influencia que algunos factores relacionados con la lesión o su tratamiento tuvieron sobre ellos.

Materiales y métodos: Se evaluaron retrospectivamente 18 pacientes adultos (15 hombres) con codo flotante, tratados entre 1994 y 2010, con un seguimiento mayor de un año. La edad promedio fue de 41,2 años. Se dividieron los casos según la clasificación de Capomassi y Slullitel, y se identificaron variables con posible repercusión en los resultados finales. Hubo 7 lesiones asociadas en el miembro afectado (39%). Todos los pacientes fueron tratados con reducción y osteosíntesis, y evaluados mediante el Shoulder Score Index (ASES), la escala analógica visual (VAS) y el formulario SF-36. El seguimiento promedio fue de 6,7 años.

Resultados: El promedio del puntaje ASES fue de 87,5. VAS 1. Respecto del SF-36, el factor físico promedio fue de 46,8 y el factor mental de 60,1. Se presentaron 5 complicaciones (27,8%), 3 pseudoartrosis de húmero y 2 infecciones. No se encontró ninguna relación estadísticamente significativa entre los resultados y la presencia de exposición ósea, tipo de codo flotante, lesiones asociadas ni método de osteosíntesis utilizado.

Conclusiones: La osteosíntesis estable de las fracturas y el tratamiento simultáneo de las lesiones asociadas posibilitan la aplicación de protocolos de movilización tem-

prana controlada y la obtención de resultados funcionales satisfactorios.

PALABRAS CLAVE: Codo flotante. Adulto. Tratamiento. Resultados.

FLOATING ELBOW INJURY IN THE ADULT: FUNCTIONAL ASSESSMENT AND STATISTICAL ANALYSIS OF 18 PATIENTS

ABSTRACT

Background: Ipsilateral fractures of the humerus and the forearm represent a rare injury resulting from high-energy trauma and known as Floating Elbow. The objective of this report is to present our experience, analyze outcomes and determine the impact that some injury- or treatment-related factors had on outcomes.

Methods: Eighteen adult patients (15 males) with a mean age of 41.2 years, who had floating elbow and who had been treated between 1994 and 2010 and followed for over 1 year, were retrospectively studied. Cases were divided according to the authors' classification, and variables with a potential impact on final outcomes were identified. There were 7 associated injuries in the involved extremity (39%). All fractures had been treated by reduction and osteosynthesis. Patients were evaluated using the Shoulder Score Index (ASES), the Visual Analogue Scale (VAS) and the SF-36 form. The mean follow-up was 6.7 years.

Results: The average ASES score was 87.5; pain score on VAS was 1. The SF-36 showed an average physical factor of 46.8 and mental factor of 60.1. Five complications occurred (27.8%): 3 humeral pseudoarthrosis and 2 infections. No statistically significant relation was found between results and bone exposure, kind of floating elbow, associated injuries or osteosynthesis method applied.

Conclusions: Stable osteosynthesis of fractures and concomitant treatment of associated injuries make the use of

Recibido el 22-7-2012. Aceptado luego de la evaluación el 8-10-2012.

Correspondencia:

Dr. MIGUEL ÁNGEL CAPOMASSI
miguelcapomassi@gmail.com

early controlled mobilization protocols possible, improving functional outcomes.

KEY WORDS: Floating elbow. Adult. Treatment. Results. Level of evidence: IV. Case Series.

Las fracturas ipsilaterales del húmero y antebrazo constituyen un complejo traumático de alta energía denominado, a partir de 1980, "codo flotante".¹ La frecuencia de esta patología, tanto en niños como en adultos, es baja y la bibliografía sobre el tema es relativamente escasa. Sin embargo, se ha demostrado, en algunos informes, la mayor eficacia de la fijación quirúrgica de las fracturas por sobre las conductas conservadoras.²⁻⁴ Siguiendo ese concepto, el objetivo de esta comunicación es presentar nuestra casuística, analizar los resultados y determinar la influencia que algunos factores, relacionados con la lesión o su tratamiento, tuvieron sobre ellos.

Materiales y métodos

Entre septiembre de 1994 y septiembre de 2010 se trataron en nuestro servicio 19 pacientes adultos (esqueléticamente maduros) con codo flotante, de los cuales 18 (94,7%) pudieron ser evaluados con un seguimiento mayor de un año y forman parte de este estudio. Quince (83,3%) pacientes eran varones. La edad promedio fue de 41,2 años (DE 15,4): el menor de 22 años y el mayor de 70 años. El miembro dominante se afectó en 9 (50%) de los casos. El seguimiento promedio fue de 6,7 años (DE 3,1).

Según la clasificación propuesta por Capomassi y Slullitel,⁵ se consideraron cuatro tipos de codo flotante, con la condición del compromiso simultáneo de las tres palancas óseas del codo (Fig. 1).

Los tipos I y II se corresponden con los referidos en las descripciones clásicas. El tipo III asocia fracturas del húmero y cúbito a luxación radiohumeral (Monteggia), patrón en el que la columna radial del antebrazo claudica a nivel articular y no en la diáfisis. En el tipo IV, a las tres fracturas diafisarias se agrega una luxación cúbito-humeral.

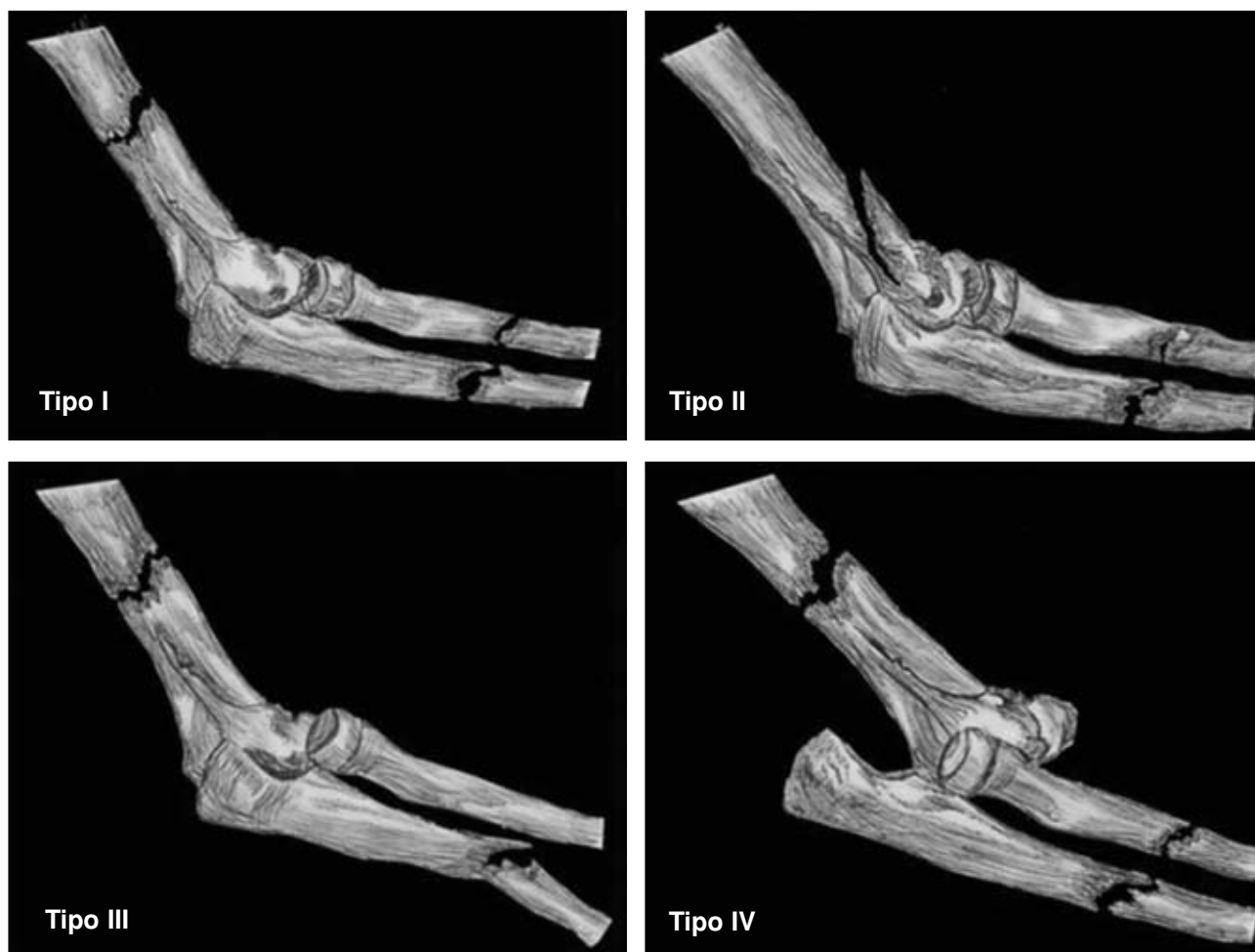


Figura 1. Clasificación del codo flotante.⁵

En esta serie, 11 casos fueron de tipo I, 1 de tipo II, 5 de tipo III y 1 de tipo IV.

En 6 (33,3%) de los pacientes alguna de las fracturas fue expuesta, 4 en el antebrazo y 2 en el húmero. Clasificadas según Gustilo y cols.,⁶ en 2 casos fueron de tipo I, en 3 casos de tipo II y en 1 caso de tipo IIIA.

En este grupo se constataron 7 lesiones asociadas en el miembro afectado (39%), una fractura intraarticular compleja de radio distal y 6 lesiones nerviosas. De estas últimas, 5 involucraron el nervio radial (4 neuropraxias y 1 neurotmesis con pérdida de 5 cm de nervio a nivel del brazo) y la restante, el plexo braquial.

De los 18 pacientes de la serie, 17 se trataron primariamente en nuestro servicio y el restante fue derivado de otro centro luego de efectuarle un enclavado intramedular de todas las fracturas, por pseudoartrosis del húmero (caso 7). Todos los pacientes fueron tratados por el mismo cirujano (M.A.C.), en promedio, a los 6,65 días (DE 2) del traumatismo. En 14 casos (82,3%) la reconstrucción se efectuó en un tiempo quirúrgico y en los 3 restantes, en dos etapas. Las fracturas se estabilizaron quirúrgicamente con osteosíntesis (Tabla 1) y en 11 casos (61,1%) requirieron injerto esponjoso autólogo.

En el posoperatorio, los pacientes comenzaron protocolos individualizados de rehabilitación, contemplando los diferentes patrones fracturarios y sus lesiones asociadas. El principal objetivo fue promover una movilidad controlada precoz, sobre la base de una fijación interna estable.

Todos los pacientes fueron evaluados en cuanto a dolor, movilidad, función para las actividades de la vida diaria, integración social y salud mental, entre otros, utilizando el *Shoulder Score Index* (ASES),⁷ la escala analógica visual (*visual analog scale*, VAS) y el formulario SF-36.⁸

Análisis estadístico

Se presenta el promedio acompañado de la desviación estándar (DE) para las variables continuas (o bien la mediana junto con el rango de acuerdo con la distribución de los datos) y las frecuencias junto con los porcentajes para las variables categóricas. Para la comparación entre los grupos se utilizaron las pruebas de la U de Mann-Whitney y de Freeman-Halton. Los resultados con una probabilidad asociada menor de 0,05 se consideraron estadísticamente significativos.

Resultados

El promedio del *Shoulder Score Index* (ASES) fue de 87,5 (DE 9,7), con una calificación mediana del dolor de 1 (rango 0 a 6) cuando este fue máximo, según la VAS. Respecto del SF-36, el factor físico promedio fue de 46,8 (DE 2,7) y el factor mental, de 60,1 (DE 1,7).

En cuanto a la movilidad de codo (Tabla 2), no se observaron diferencias estadísticamente significativas ($p = 0,536$) al comparar los codos flotantes con compromiso articular (tipos II, III y IV) y sin él (tipo I).

La presencia de exposición ósea no alteró los resultados funcionales ($p = 0,892$).

No se pudo establecer ninguna comparación respecto del número de etapas de la reconstrucción, dado el bajo número de pacientes operados en dos tiempos (3 casos).

El tratamiento de las lesiones nerviosas incluyó 4 neurólisis (2 con epineurotomía) y un injerto de nervio sural para las lesiones del nervio radial, mientras que en el caso con lesión del plexo braquial se adoptó una conducta conservadora. La recuperación fue completa en los 4 casos de neuropraxias y parcial en los 2 restantes. Se utilizó para su evaluación la escala del *British Medical Research Council*⁹ modificada posteriormente por Mackinnon y Dellon.¹⁰ El paciente tratado con injerto obtuvo una sensibilidad S3+, extensión de muñeca M4 y digital M2. En el caso con lesión del plexo braquial la recuperación sensitiva fue S3+, con valores musculares satisfactorios en el hombro, el codo y la muñeca, y déficit de los músculos intrínsecos de la mano.

Al comparar los resultados globales de los pacientes con las lesiones asociadas y los que no las tuvieron, si bien se aprecian valores menores, no resultaron diferentes ($p = 0,536$).

Se presentaron 5 complicaciones (27,8%): 3 pseudoartrosis de húmero y 2 infecciones (osteomielitis del cúbito en una fractura tratada con placa y osteítis en cerrojo distal de un clavo endomedular del húmero). Las pseudoartrosis se trataron con retiro del implante, fijación con placa de compresión dinámica y aporte de injerto esponjoso autólogo. En 2 casos se obtuvo la consolidación con este tratamiento, mientras que en el restante (caso 17) fue necesario retirar la placa y montar un tutor externo y nuevo injerto óseo para conseguirla. La osteítis del húmero se resolvió con el retiro del cerrojo, limpieza quirúrgica y curetaje. Para la osteomielitis del cúbito se retiró el material de osteosíntesis y se reemplazó por un fijador externo.

En el análisis estadístico no se encontraron asociaciones entre las complicaciones y el tipo de codo flotante ($p = 0,999$). Pese a que las 4 complicaciones en el húmero se presentaron en pacientes tratados con clavo endomedular, la relación tampoco fue significativa ($p = 0,109$) respecto del material de osteosíntesis elegido para la reconstrucción de las fracturas.

Comparando los resultados funcionales entre los pacientes que presentaron complicaciones y aquellos que no las tuvieron tampoco se pudieron establecer diferencias ($p = 0,503$).

En las Figuras 2 a 13 se muestran 3 casos clínicos ilustrativos.

Discusión

Las fracturas ipsilaterales del húmero y ambos huesos del antebrazo constituyen un complejo traumático de baja incidencia en el adulto, resultan de traumatismos de alta energía cinética y presentan elevada proporción de lesiones asociadas. La bibliografía referida a esta patología es escasa y, a menudo, imprecisa.

Pierce y cols.¹¹ publicaron, en 1979, una serie de 21 pacientes de los cuales 6 presentaban fracturas diafisarias de los tres huesos. Tratados con métodos diversos, obtuvieron en este grupo sólo un 28% de buenos resultados y alertaron sobre la influencia negativa de las lesiones nerviosas sobre la función final obtenida.

Rogers y cols.² (1984) presentaron 19 casos, 11 sin compromiso articular (grupo I) y 8 con extensión a la articulación (grupo II). En el primer grupo, 5 pacientes fueron sometidos a fijación interna de la fractura humeral

Tabla 1. Casos

Pac.	S/E	CF	EO	Tratamiento	Lesión asociada	Complicación	SIT ASES	SF-36 (FF-FM)	Seguimiento (años)
1	M/35	I	A: II	H: RAFI A: RAFI + IO C	Neurotmesis radial (gap 5 cm en el brazo)	No	88,33	43 - 58	7
2	M/24	I	A: I A: RAFI	H: EIM	No	H: osteítis en cerrojo distal de EIM	91,67	47 - 59	5
3	M/29	I	A: II A: RAFI	H: RAFI + IO	Neuropraxia radial	No	93,33	48 - 61	6
4	M/54	I	No	H: RAFI + IO A: RAFI	Neuropraxia radial	No	86,67	48 - 61	4
5	M/25	I	No	H: EIM A: RAFI	No	No	100	47 - 59	3,4
6	M/22	I	No	H: EIM A: RAFI	No	No	85	46 - 61	5
7	M/37	I	No	H: EIM A: EIM	No	H: pseudoartrosis	91,67	48 - 60	9
8	M/65	I	No	H: EIM A: RAFI + IO C	No	C: osteomielitis foco fracturario proximal	93,33	48 - 59	13
9	M/35	I	H: IIIa	H: Tutor externo A: RAFI	No	No	93,33	50 - 62	8
10	F/57	I	No	H: EIM A: RAFI	No	No	75	48 - 61	4
11	M/70	II	A: I	H: RAFI A: RAFI + IO C y R	No	No	86,67	47 - 61	7
12	M/25	II	H: IIIc	H: tutor externo A: EIM R	Neurotmesis radial y mediano. Sección de la arteria humeral	*	*	*	*
13	M/31	III	No	H: RAFI A: RAFI	No	No	95	48 - 59	10
14	M/42	III	No	H: RAFI A: RAFI	No	No	88,33	46 - 57	8
15	M/32	III	No	H: EIM A: RAFI (SAAT) + IO C	Fractura intraarticular compleja del radio distal	No	90	45 - 60	12
16	F/44	III	No	H: EIM A: RAFI + IO C	Neuropraxia radial	H: pseudoartrosis	60	40 - 60	5
17	M/69	III	No	H: EIM A: RAFI	Lesión completa del plexo braquial	H: pseudoartrosis Subluxación anterior R-H	73,33	43 - 58	3,5
18	F/33	IV	H: II	H: RAFI (tornillos) + IO A: RAFI	No	No	85	48 - 61	9
19	M/38	I	No	H: RAFI A: RAFI + IO C	Neuropraxia radial	No	98,33	52 - 65	1,3

Pac.: paciente; S: sexo; E: edad (años); M: masculino; F: femenino; CF: tipo de codo flotante; EO: exposición ósea; A: antebrazo; H: húmero; RAFI: reducción abierta y fijación interna con placa y tornillo; EIM: enclavado intramedular; IO: injerto óseo; C: cúbito; R: radio; SAAT: sistema alambre absorbe tracción; SIT: Shoulder Score Index; FF: factor físico; FM: factor mental; *: sin seguimiento.

y se logró la consolidación en un 80% (4 de 5); los 6 restantes, tratados de manera conservadora, evolucionaron a la pseudoartrosis (100%).

Lange y Foster,³ en 1985, evaluaron una serie de 9 pacientes: 6 fueron tratados con placas en las fracturas del húmero, mientras que de los 3 restantes, 2 fueron sometidos a tratamiento conservador y 1, a fijación cerra-

da con clavo de Rush anterógrado. De estos últimos, 2 pacientes presentaron pseudoartrosis y el otro, consolidación viciosa.

Estos trabajos definen conceptualmente los beneficios de la fijación interna estable de todas las fracturas y destacan la importancia de las diversas lesiones asociadas, sobre todo nerviosas, como factor predictivo negativo,

Tabla 2. Movilidad del codo

Tipo de codo flotante	Tipo I	Tipo II, III y IV	<i>p</i> -asociada*
N.º de pacientes	11	7	
Flexión (grados)			
Mediana (mín; máx)	130 (125; 150)	130 (120; 140)	0,813
Extensión (grados)			
Mediana (mín; máx)	10 (0; 25)	10 (10; 25)	0,669
Flexo/extensión (grados)			
Mediana (mín; máx)	120 (105; 150)	115 (110; 130)	0,536
Pronación (grados)			
Mediana (mín; máx)	90 (70; 90)	80 (50; 90)	0,536
Supinación (grados)			
Mediana (mín; máx)	80 (60; 90)	80 (10; 90)	0,813
Prono/supinación (grados)			
Mediana (mín; máx)	165 (135; 180)	160 (60; 180)	0,999

* Prueba de la U de Mann-Whitney



Figura 2. Caso 19. Varón de 38 años que sufrió un traumatismo de alta energía. Codo flotante de tipo I con compromiso del nervio radial. Fractura bipolar del cúbito. Radiografías preoperatorias.

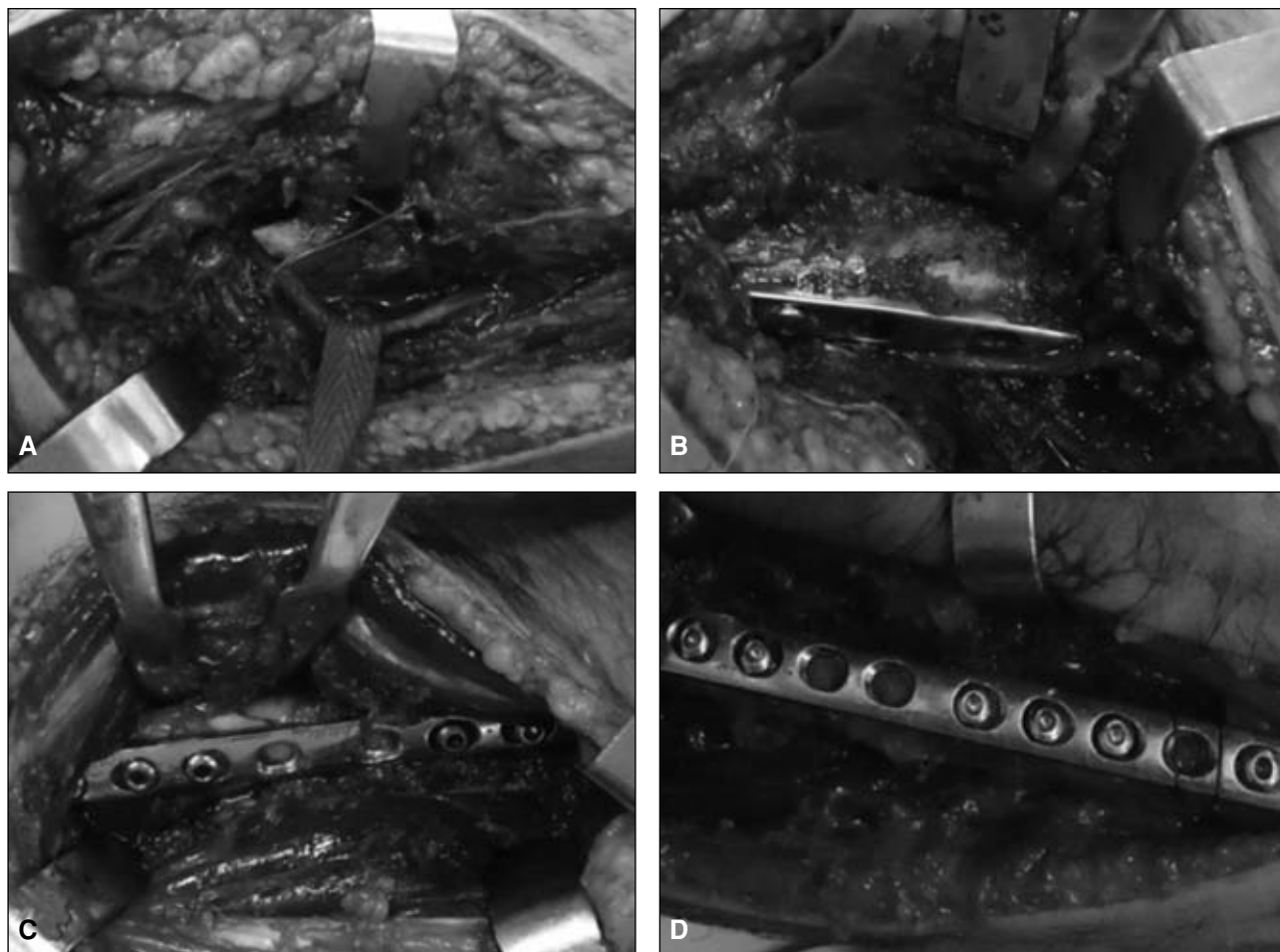


Figura 3. Reconstrucción quirúrgica en un tiempo: **A.** Liberación del nervio radial del foco de fractura. **B.** Reducción y osteosíntesis de la fractura con placa DCP angosta de 4,5 mm, aplicación de injerto óseo autólogo, neurólisis y epineurotomía. **C.** Reducción y osteosíntesis del radio con placa DCP de 3,5 mm. **D.** Reducción y osteosíntesis del cúbito con una placa larga para estabilizar ambas fracturas.

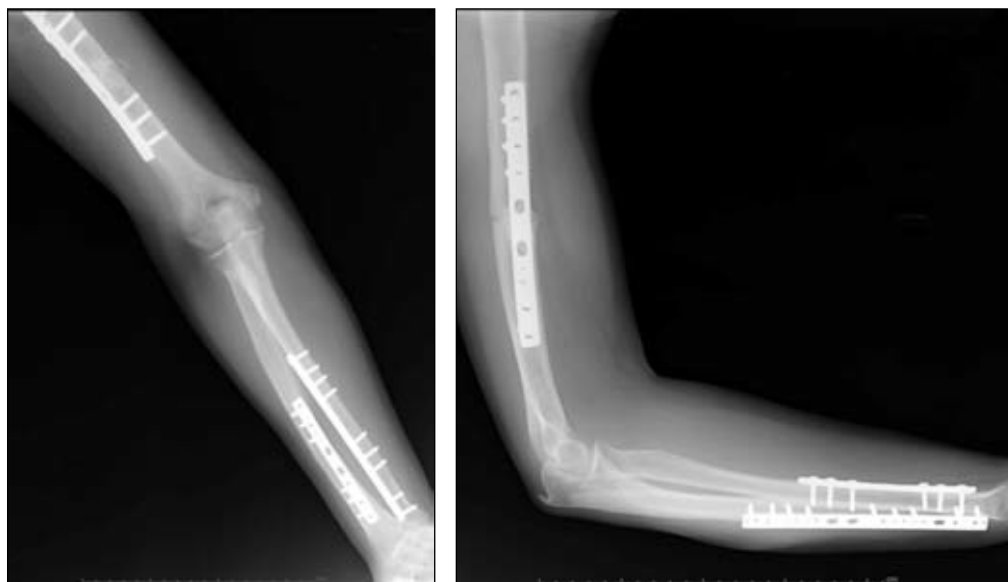


Figura 4. Radiografías posoperatorias que evidencian la consolidación de las fracturas.



Figura 5. Resultado funcional. Recuperación completa de la parálisis radial.

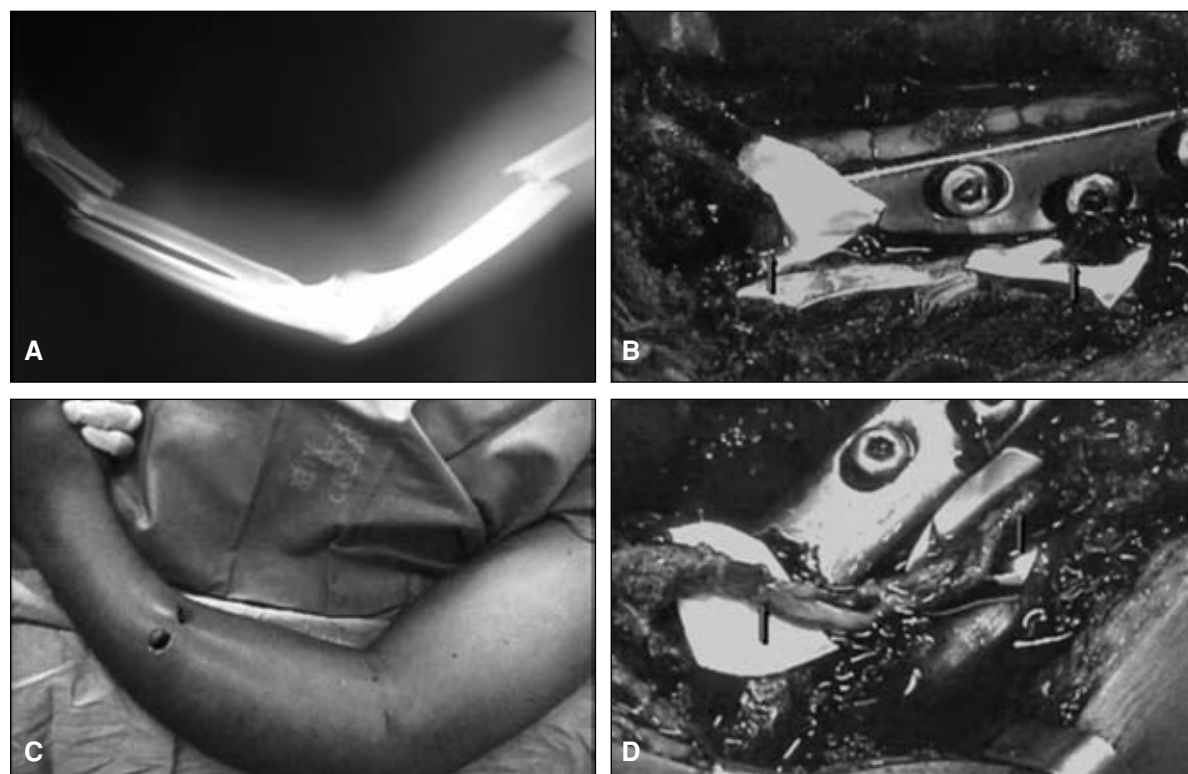


Figura 6. Caso 1. **A.** Codo flotante de tipo 1 en un varón de 35 años que sufrió un accidente industrial. Lesión asociada del nervio radial. **B.** Gran complejo secundario. Fractura expuesta G2 en el antebrazo. **C.** Neurotmesis con pérdida de 5 cm del nervio radial. Osteosíntesis de 4,5 mm en una fractura humeral. **D.** Injerto fascicular del radial con nervio sural. La reconstrucción del antebrazo se difirió para otro tiempo quirúrgico.

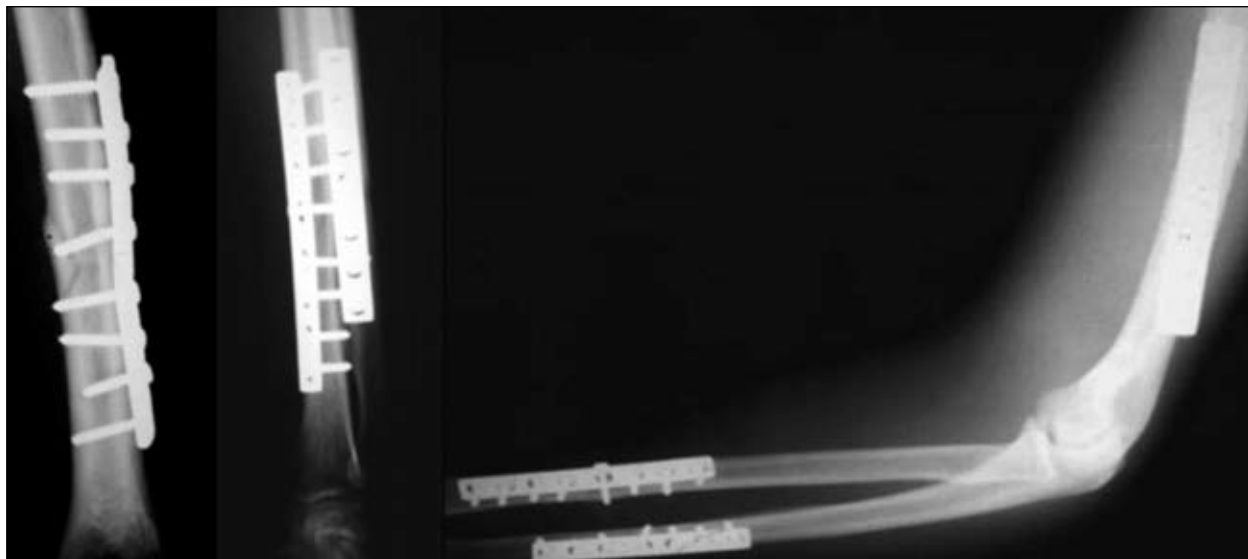


Figura 7. Radiografías posoperatorias que muestran la consolidación ósea.

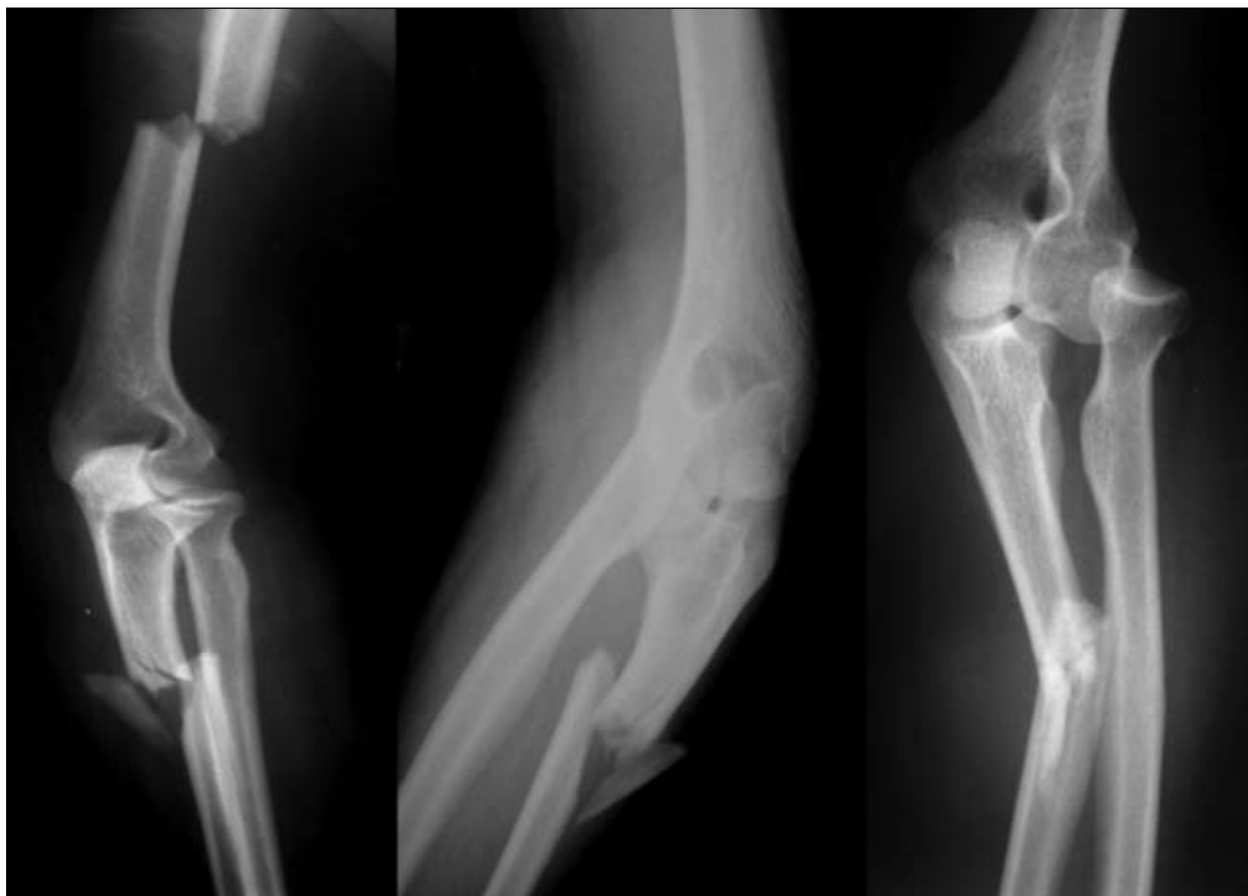


Figura 8. Caso 16. Codo flotante de tipo 3 en una mujer de 44 años que sufrió un accidente de tránsito.



Figura 9. Osteosíntesis con clavo endomedular bloqueado en el húmero con rotura accidental de la cortical anterior (error de técnica). Osteosíntesis e injerto esponjoso autólogo en el cúbito.

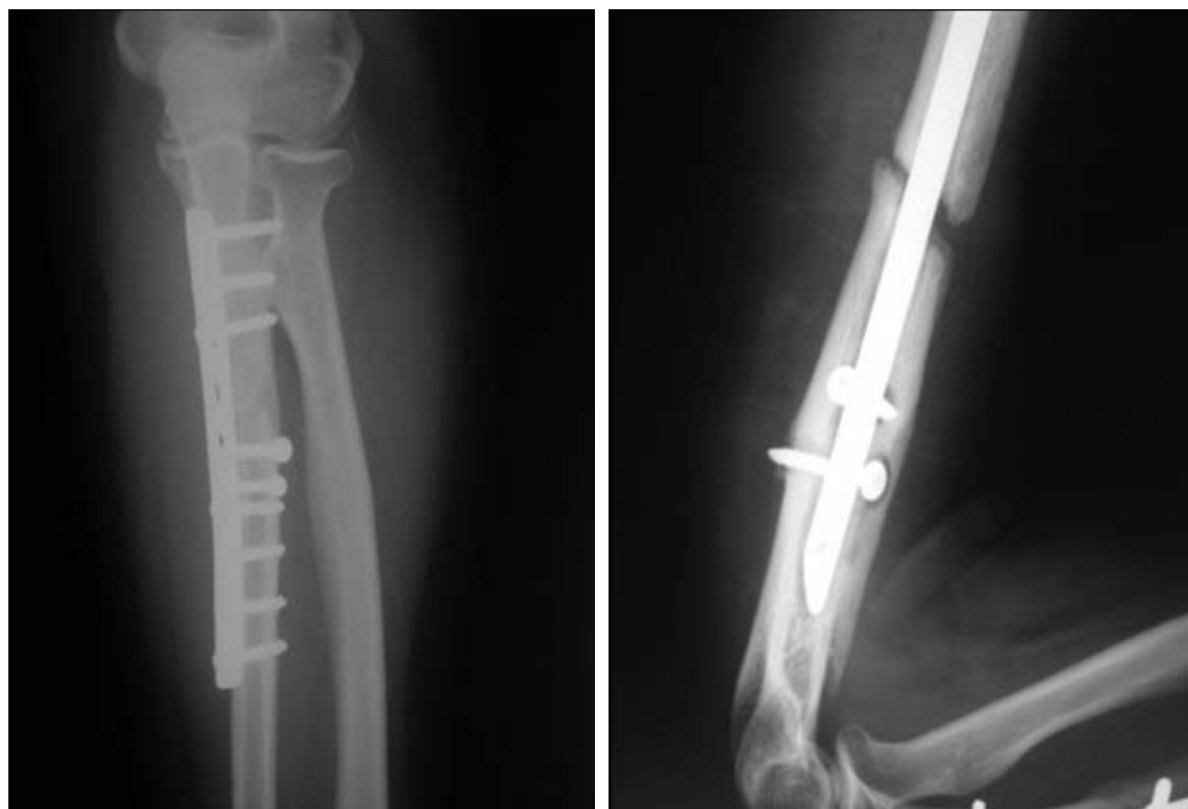


Figura 10. Consolidación de la fractura del cúbito y articulación radiohumeral estable. Seudoartrosis del húmero.

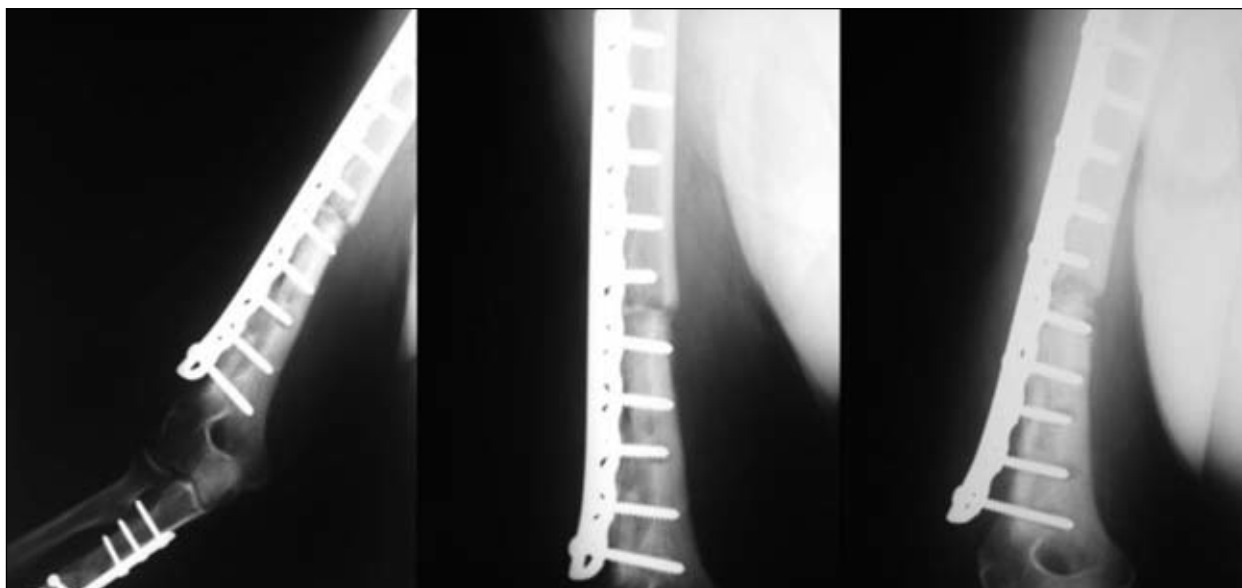


Figura 11. Tratamiento fallido de la pseudoartrosis con placa LC-DCP de 4,5 mm e injerto óseo.

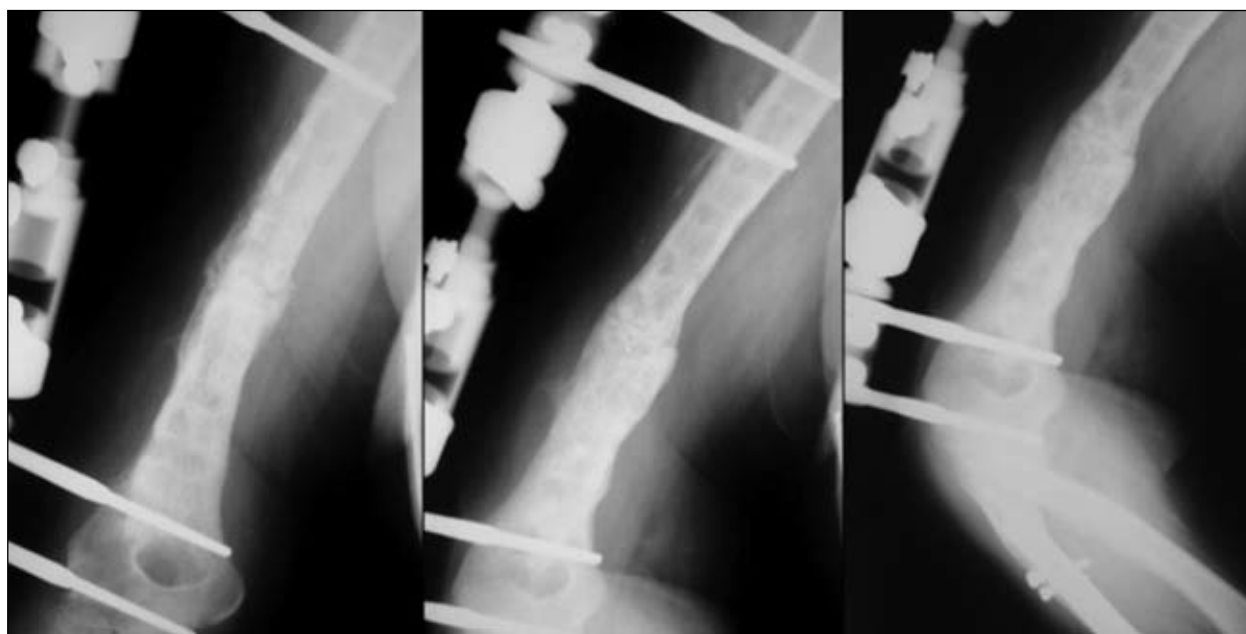


Figura 12. Nueva cirugía con montaje de fijador externo dinámico e injerto óseo con lo cual se logra la consolidación.

aunque carecen de un análisis estadístico riguroso que respalde esas aseveraciones. En las dos últimas décadas se publicaron algunos casos clínicos aislados¹²⁻¹⁵ y dos series de pacientes^{16,17} que analizaron de forma detallada la influencia de diversos factores en los resultados funcionales.

Yokoyama y cols.¹⁶ (1998) presentaron una serie de 15 codos flotantes evaluados (14 pacientes), con resultados funcionales sin diferencias estadísticas entre los tratados en la urgencia o los diferidos, aquellos con fracturas abiertas o cerradas, o con lesión neurovascular o sin ella,

a pesar de lo cual hacen referencia al riesgo de las lesiones asociadas del plexo braquial y los nervios periféricos.

En 2003, Solomon y cols.¹⁷ publicaron una exhaustiva revisión de 18 pacientes a los que dividieron en dos grupos para su evaluación, utilizando el puntaje de Kalfhayan y cols.¹⁸ En el grupo I (11 casos) incluyeron a los pacientes con resultados buenos y excelentes, y en el grupo II (7 casos), a los que tenían resultados regulares y malos, determinando en cada grupo la presencia de una serie de variables relacionadas con el traumatismo (presencia de lesión nerviosa, fractura abierta, politrauma,



Figura 13. Resultado funcional final a los 14 meses del accidente.

traumatismo craneoencefálico, osificación heterotópica, lesión vascular) y con el tratamiento (tipo de fijación de la fractura humeral). Concluyeron que la única variable que influyó de manera estadísticamente significativa en los resultados fue la presencia de lesión nerviosa, independientemente del nervio comprometido, el tipo y la localización de la lesión, y el tratamiento realizado.

Nuestra serie incluyó a 18 pacientes adultos, con un seguimiento mayor de un año, tratados con fijación interna estable de las fracturas y protocolos de movilización temprana controlada del miembro afectado.

La incidencia de fracturas expuestas fue del 33,3%, significativamente menor que en las series de Yokoyama (67%) y Solomon (54%), y sólo una de ellas presentó mayor compromiso de las partes blandas (tipo IIIA, caso 9). Consideramos que el predominio de exposiciones de tipos I y II guarda relación con la escasa influencia de esta variable sobre el resultado funcional final.

Respecto de las lesiones asociadas, predominaron las de los nervios periféricos (33,3%), en su mayoría neuropra-

xias del radial (4 de 6), con recuperación completa luego de una neurólisis microquirúrgica. Las dos restantes, una con pérdida segmentaria del tronco del radial (caso 1) y la otra con lesión del plexo braquial (caso 17) tuvieron recuperaciones parciales y determinaron los resultados funcionales más pobres de la serie, de forma similar a lo publicado en otros informes.^{16,19} Sin embargo, a diferencia de la serie de Solomon, no fue posible demostrar, en nuestro estudio estadístico, la influencia negativa de las lesiones nerviosas en los resultados globales. Este hallazgo se relaciona, a nuestro criterio, con el predominio de neuropraxias sobre lesiones nerviosas de mayor gravedad.

Considerando los diferentes tipos de codo flotante incluidos en este estudio, los que presentaron compromiso articular (tipos II-III-IV) y los que no lo tuvieron (tipo I) no marcaron diferencias en cuanto al resultado.

De las 5 complicaciones de la serie, 4 (3 pseudoartrosis y 1 osteítis) sucedieron en fracturas del húmero tratadas con clavo endomedular. Sin embargo, hubo factores de orden técnico (casos 7 y 16) y lesión asociada del plexo

braquial (caso 17) que potenciaron la falta de unión. Igualmente no se halló, en la evaluación estadística, una relación significativa entre estas complicaciones y el método de osteosíntesis aplicado.

La evaluación de este grupo de pacientes refuerza nuestras convicciones respecto del manejo y tratamiento del codo flotante. Se trata de un complejo traumático con elevada incidencia de lesiones asociadas que dificultan la aplicación de principios terapéuticos similares a los de las fracturas aisladas, en especial del húmero. Como se ha demostrado en otras series, las lesiones nerviosas graves (axonotmesis, neurotmesis) constituyen, definitivamente, un factor de mal pronóstico.

Si bien nuestro trabajo incluye un elevado número de casos, una evaluación clínica y estadística exhaustiva y un seguimiento promedio superior a los 6 años, reconocemos como debilidad que se trata, al igual que en las demás series publicadas, de una evaluación retrospectiva de casos sin un grupo de control.

La osteosíntesis estable de las fracturas y el tratamiento de las lesiones asociadas en un tiempo quirúrgico, cuando las condiciones locales y generales lo permiten, posibilitan la aplicación de protocolos de movilización temprana controlada y mejorarían considerablemente los resultados funcionales.

Bibliografía

1. Stanitski CL, Michelli LJ. Simultaneous ipsilateral fractures of the arm and forearm in children. *Clin Orthop Relat Res* 1980; 153:218-22.
2. Rogers JF, Bennett JB, Tullos HS. Management of concomitant ipsilateral fractures of the humerus and forearm. *J Bone Joint Surg [Am]* 1984;66:552-56.
3. Lange RH, Foster RJ. Skeletal management of humeral shaft fractures associated with forearm fractures. *Clin Orthop Relat Res* 1985;195:173-7.
4. Levin LS, Goldner RD, Urbaniak JR, et al. Management of severe musculoskeletal injuries of the upper extremity. *J Orthop Trauma* 1990;4:432-40.
5. Capomassi MA, Slullitel M. Codo flotante del adulto. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2001;66(2):99-105.
6. Gustillo RB, Mendoza RM, Williams DN. Problems in the management of type III (severe) open fractures: a new classification of type III open fractures. *J Trauma* 1984;24:742-6.
7. Richards RR, An KN, Bigliani LU, et al. A standardized method for the assessment of shoulder function. *J Shoulder Elbow Surg* 1994;3:347-52.
8. Ware JE, Sherbourne CD. The MOS 36-item Short-Form Health Survey (SF-36). Conceptual framework and item selection. *Med Care* 1992;30:473-83.
9. Medical Research Council. Nerve Injuries Committee. Results of nerve suture. En: Seddon H, ed. *Peripheral Nerve Injuries*. London: Her Majesty's Stationery Office; 1954.
10. Mackinnon SE, Dellon AL. Results of nerve repair and grafting: *Surgery of the Peripheral Nerve*. Thieme; 1988. p. 115.
11. Pierce RO, Hodorski DF. Fractures of the humerus, radius and ulna in the same extremity. *J Trauma* 1979;19:182-185.
12. Viegas SF, Gogan W, Riley S. Floating dislocated elbow: case report and review of the literature. *J Trauma* 1989;29:886-8.
13. Sarup S, Bryant P. Ipsilateral humeral shaft and Galeazzi fractures with posterolateral dislocation of the elbow: a variant of the "floating dislocated elbow". *J Trauma* 1997;43:349-52.
14. De Carli P, Boretto JG, Bourgeois WO, Gallucci GL. Floating dislocated elbow: a variant with articular fracture of the humerus. *J Trauma* 2006;60:421-2.
15. Galasso O, Mariconda M, Gasparini G. Repeated floating elbow injury after high energy trauma. *Strategies Trauma Limb Reconstr* 2011;6(1):33-7.
16. Yokoyama K, Itoman M, Kobayashi A, Shindo M, Futami T. Functional outcomes of "floating elbow" injuries in adult patients. *J Orthop Trauma* 1998;12:284-90.
17. Solomon HB, Zadnik M, Eglseider WA. A review of outcomes in 18 patients with floating elbow. *J Orthop Trauma* 2003;17:563-70.
18. Khalfayan EE, Culp RW, Alexander AH. Mason type II radial head fractures: operative versus nonoperative treatment. *J Orthop Trauma* 1992;6:283-9.
19. Simpson NS, Jupiter JB. Complex fracture patterns of the upper extremity. *Clin Orthop Relat Res* 1995;318:43-53.

Este trabajo no contó con ninguna ayuda financiera.

PRESENTACIÓN DE CASOS

Trombosis de la arteria axilar en el posquirúrgico de una fractura del húmero proximal

Tratamiento con *stent* autoexpansible

IGNACIO VÁZQUEZ ORTEGA, BARTOLOMÉ ALLENDE,
HUGO LONDERO y CHRISTIAN ALLENDE

*Instituto Allende de Cirugía Reconstructiva de los Miembros,
Sanatorio Allende, Córdoba, Argentina*

Caso clínico

Una paciente de 76 años, con antecedentes de hipertensión e hipotiroidismo, consultó por dolor e impotencia funcional después de una caída desde su propia altura e impacto del hombro izquierdo contra el suelo, en ocasión de un asalto. En el examen físico no se evidenció compromiso neurovascular del miembro (pulsos periféricos presentes, sensibilidad conservada, relleno capilar conservado). La radiografía de hombro (frente, perfil trans-torácico y Lammy) mostró una fractura-luxación del húmero proximal multifragmentaria (AO 11-C3) (Fig. 1). Los estudios de laboratorio y la valoración prequirúrgica estaban dentro de los parámetros normales.

La paciente fue intervenida quirúrgicamente cinco días después de ocurrida la fractura (durante ese período no se evidenció alteración neurovascular alguna); se le realizó un reemplazo parcial de hombro cementado por abordaje deltopectoral; la remoción de la cabeza humeral, en estrecho contacto con las estructuras neurovasculares, se realizó luego de la desinserción del tendón del músculo subescapular mediante maniobras digitales suaves. En el intraoperatorio se le administró una unidad de glóbulos rojos sedimentados. En el posoperatorio inmediato se evidenció palidez en el miembro superior operado y pulsos presentes pero débiles, por lo que se efectuó una ecografía Doppler que registró ausencia de flujo en la arteria humeral, arteria subclavia con flujo francamente disminuido y signos a favor de una obstrucción en la arteria subclavia distal, unión subclavioaxilar izquierda, en el

sitio donde la cabeza humeral luxada se había posicionado después del accidente. Se realizó una angiografía del miembro superior izquierdo con un catéter diagnóstico JR 3.5 6F, en la que se visualizó una obstrucción total de la arteria axilar izquierda, con flujo distal TIMI 0 (TIMI: trombólisis en infarto de miocardio. Sistema de puntaje de 0 a 3, haciendo referencia a niveles de flujo sanguíneo durante la angiografía percutánea. TIMI 0: sin perfusión, TIMI I: penetración sin perfusión, TIMI II: reperusión parcial, TIMI III: perfusión completa). Se avanzó un catéter guía JR 8 French a través del cual se introdujo un microcatéter *rapid transit* sobre una guía 0.014 BMW y se logró transponer la lesión obstructiva de la arteria axilar (Fig. 2). La imagen angiográfica, luego de transponer la obstrucción, mostró una disección localizada de la



Figura 1. Fractura-luxación del húmero proximal AO 11-C3.

Recibido el 28-3-2012. Aceptado luego de la evaluación el 9-7-2012.

Correspondencia:

Dr. Ignacio Vázquez Ortega
nachovcba@hotmail.com



Figura 2. Estudio angiográfico en el posoperatorio inmediato que muestra la obstrucción completa de la arteria axilar.

arteria. Se posicionó la guía 0.014 distal a la obstrucción y se corroboró su posición en la verdadera luz. Se retiró el microcatéter y se avanzó un *stent* autoexpansible *carotid wall stent* de 7 por 40 mm, que se posicionó sobre la lesión obstructiva. Se procedió a la liberación del *stent* (Fig. 3), se retiró el sistema de liberación y se alcanzó un balón de 5 por 20 mm, que se ubicó a nivel del *stent* implantado. Se realizó insuflación a 14 ATM durante 20 segundos. Se retiró el catéter balón. En la angiografía de control se evidenció la permeabilidad del *stent*, la ausen-



Figura 3. Colocación de un *stent* autoexpansible en la región de la obstrucción.

cia de complicaciones y de lesión residual significativa, y quedó con flujo distal TIMI III (Figs. 4 y 5). Se retiró la guía y el catéter guía como último paso del procedimiento. Se pasó a la paciente a internación con indicaciones de AAS 325 mg (única dosis) y clopidogrel 60 mg (única dosis). Al cabo de 72 horas se le dio de alta con doble antiagregación, AAS 100 mg (un comprimido por día) y clopidogrel 75 mg (un comprimido por día) por 3 meses más su medicación habitual. Al año de seguimiento la paciente se encuentra sin dolor, sin signos de claudica-



Figura 4. Angiografía posterior a la dilatación arterial y colocación del *stent* que muestra la reperfusión.



Figura 5. Radiografía posterior a la angioplastia que muestra la artroplastia parcial del hombro y el *stent* definitivo.

ción o insuficiencia vascular, con pulsos conservados normales y sin compromiso neurológico, con un Constant de 78 puntos y un DASH de 18 puntos.

Discusión

Las fracturas del húmero proximal representan 5% de todas las fracturas y 2% a 3% de las fracturas del miembro superior; tres cuartas partes se producen después de los 60 años, con una proporción mujer/hombre de 3 a 1.¹ Suelen ser causadas por un traumatismo de alta energía en los pacientes jóvenes y de baja energía en los mayores; en estos últimos un factor contribuyente es la osteoporosis. El plexo braquial y la arteria axilar se encuentran cerca del húmero proximal y pueden ser dañadas por fracturas o luxaciones de este.^{2,3,4-15} El diagnóstico de lesión vascular luego de una fractura del húmero proximal puede ser tardío; la presentación varía desde isquemia aguda del miembro, pulsos presentes pero débiles, disminución de la temperatura del miembro, dolor y parestesias, hasta una extremidad con pulsos conservados y relleno capilar menor de 2 segundos.^{5,10} El diagnóstico puede ser tardío y asociarse a complicaciones mayores, como la gangrena y la amputación total o parcial del miembro.^{4,5,7,9,16} En el caso analizado, se recanalizó la arteria utilizando un método angiográfico percutáneo, con buen resultado clínico y funcional. Este método percutáneo para mantener la permeabilidad puede asociarse a complicaciones, como perforación de la pared del vaso, trombosis subaguda y disrupción tardía de la pared del stent.

Las lesiones de la arteria axilar luego de un traumatismo de baja energía, así como en el posoperatorio de una fractura del húmero proximal, son una complicación infrecuente; el trauma penetrante es su principal causa (90% a 95% de los casos), y los accidentes vehiculares e industriales, o las caídas son el otro 5% a 10%. Estas lesiones suelen asociarse a luxación del hombro,² hiperabducción forzada del miembro y fractura de la clavícula, y pueden ocasionar tanto una lesión de la arteria subclavia como de la axilar. Se cree que esto es favorecido por la pérdida de elasticidad de las arterias y la aterosclerosis en la edad adulta.^{14,16} Los dos primeros casos de lesión de la arteria axilar por fractura del húmero proximal fueron informados simultáneamente por Elliot¹⁷ y Henson¹⁸ en 1956. El atrapamiento de la arteria en el foco de fractura también puede ser causa de la isquemia del miembro.¹⁶ Si bien es posible salvar el miembro en 89% de estas lesiones, el resultado funcional final es bueno sólo en la mitad de los casos y está determinado principalmente por las lesiones acompañantes.¹⁴ Los mecanismos lesionales incluyen lesión directa por una espícula de

hueso, hiperextensión violenta de la arteria en hiperabducción, o avulsión o rotura de una de las ramas en su origen;¹⁹ las lesiones agudas producen una rotura parcial o total de las capas de la arteria o un daño único de la íntima, con la consiguiente oclusión de la luz, y las lesiones tardías incluyen el falso aneurisma, la fistula arteriovenosa o la trombosis.⁵ La circulación colateral del hombro es extensa y la circulación distal se puede mantener adecuada a pesar de la oclusión completa de la arteria axilar. La presencia de pulso radial y cubital no necesariamente significa ausencia de trombosis proximal y siempre deben evaluarse comparándolos con los del miembro contralateral.

La anastomosis entre la arteria cervical transversa, la arteria supraescapular y la arteria subescapular puede permitir un adecuado aporte sanguíneo al miembro. Por eso, las lesiones de la arteria axilar que produzcan trombosis u oclusión proximal al origen de la arteria subescapular podrían no comprometer el aporte sanguíneo a la extremidad. Sin embargo, la trombosis de la arteria axilar distal a la arteria subescapular es más propensa a provocar isquemia en el miembro superior.¹⁹

Es difícil identificar la lesión vascular en los pacientes sin déficit prequirúrgico. La presentación clínica de la lesión de la arteria axilar incluye: 1) dolor que persiste o se intensifica a pesar de la reducción y estabilización de la fractura, 2) parálisis nerviosa de aparición diferida o tardía, 3) profundización de la parálisis del nervio causada en el momento de la lesión, 4) inflamación local y hematoma axilar.⁵ Se debe tener en cuenta que las parestesias –frecuentes y atribuidas a una lesión del plexo braquial– pueden representar una insuficiencia vascular y son, posiblemente, el signo más confiable de una circulación distal inadecuada.¹⁹

En todos los pacientes con fracturas, luxaciones y fractura-luxación del húmero proximal debe realizarse un examen neurovascular minucioso, tanto en el momento del ingreso como en el posoperatorio. En estos casos es necesario un alto índice de sospecha y, ante cualquier indicio de compromiso vascular, solicitar una ecografía Doppler para obtener un pronto diagnóstico, y efectuar una intervención diagnóstica y terapéutica precoz, lo cual ayuda a limitar el riesgo de complicaciones. Las opciones de tratamiento ante una trombosis por fractura-luxación del hombro incluyen la trombectomía, la escisión del fragmento comprometido y sutura primaria cabo a cabo, y el uso de injerto de vena.

En el caso analizado, el diagnóstico precoz permitió desobstruir la arteria utilizando un método angiográfico percutáneo y mantener la permeabilidad mediante la colocación de un stent autoexpansible, sin necesidad de hacer un procedimiento más invasivo a cielo abierto, con buen resultado clínico y funcional.

Bibliografía

1. **Flatow EL.** Fracturas del húmero proximal. En: Bucholz RW, Heckman JD, editores. *Fracturas en el adulto*. Madrid: Marbán;2007. p. 997-1040.
2. **Allende BT.** Lésions traumatiques du plexus brachial dans la région infra-claviculaire. *Rev Chir Orthop* 1971;57:131-44.
3. **Linson MA.** Axillary artery thrombosis after fracture of the humerus. A case report. *J Bone Joint Surg* 1980;62-A:1214-5.
4. **McQuillan WM, Nolan B.** Ischemia complicating injury. A report of 37 cases. *J Bone Joint Surg* 1968;50-B:482-92.
5. **Modi CS, Nnene CO, Godsiff SP, et al.** Axillary artery injury in secondary to displaced proximal humeral fractures: a report of two cases. *J Orthop Surg* 2008;16(2):243-6.
6. **Orcutt MB, Levine BA, Gaskill HV, Sirinek KR.** Civilian vascular trauma of the upper extremity. *J Trauma* 1986;26:63-7.
7. **Sathyarup D, Huilgol AK, Iyer KM.** Axillary artery thrombosis following a fracture of the neck of the humerus. *Injury* 1988;19:45-7.
8. **Seaggar RB, Kitson J.** A rare combination of an axillary artery and brachial plexus injury due to a proximal humeral fracture. *J Shoulder Surg* 2009;3(3):71-3.
9. **Smyth EHJ.** Major arterial injury in closed fracture of the neck of the humerus. *J Bone Joint Surg* 1969;51-B:508-10.
10. **Sternning M, Drew S, Birch R.** Low-energy arterial injury at the shoulder with progressive or delayed nerve palsy. *J Bone Joint Surg* 2005;87-B:1102-6.
11. **Stromqvist B, Lidgren L, Norgren L, Odenbring S.** Neurovascular injury complicating displaced proximal humerus fractures of the humerus. *Injury* 1987;18:423-5.
12. **Theodorides T, Keizer C.** Injuries of the axillary artery caused by fractures of the neck of the humerus. *Injury* 1976;8:120-3.
13. **Wenger JDA, Olsson CJ.** Acute limb ischemia after a proximal humeral epiphyseal fracture: intraoperative findings of an illustrative vascular lesion. *J Shoulder Elb Surg* 2011;20 e1-e3.
14. **Yagubyan M, Panneton JM.** Axillary artery injury from humeral neck fracture: A rare but disabling traumatic event. *Vasc Endovasc Surg* 2004;38(2):175-84.
15. **Zuckerman JD, Flugstad DL, Teitz CC, et al.** Axillary artery injury as a complication of proximal humeral fractures. *Clin Orthop Relat Res* 1984;189:234-37.
16. **Lim EVA, Day LJ.** Thrombosis of the axillary artery complicating proximal humeral fractures. *J Bone J Surg* 1987;69-A(5): 778-80.
17. **Elliot JA.** Acute arterial occlusion: An unusual case. *Surgery* 1956;39:825-6.
18. **Henson GF.** Vascular complications of shoulder injuries. A report of two cases. *J Bone Joint Surg* 1956;38-B:528-31.
19. **Mc Laughlin JA, Light R, Lustrin I, et al.** Axillary artery injury as a complication of proximal humerus fractures. *J Shoulder Elb Surg* 1998;7(3):292-4.

ACTUALIZACIÓN

Biomateriales utilizados en cirugía ortopédica como sustitutos del tejido óseo

CRISTIAN ALEXIS MARTÍNEZ y ANDRÉS OZOLS

*Facultad de Odontología, Universidad Nacional de Cuyo
Grupo de Biomateriales Para Prótesis, Facultad de Ingeniería, Universidad de Buenos Aires*

El empleo de biomateriales para sustitución ósea

Diferentes patologías (quísticas, tumorales o traumáticas) pueden originar cambios estructurales y morfológicos en el tejido óseo. Estas alteraciones o secuelas en el hueso, conocidas como defectos óseos,¹ afectan la funcionalidad del sitio lesionado y lo tornan más proclive a sufrir una fractura patológica, como puede llegar a ocurrir en una extremidad superior o inferior, en la columna o en el maxilar.² El injerto óseo es una alternativa terapéutica representada por un procedimiento quirúrgico que, en caso de ser autólogo, requiere un procedimiento adicional, lo que genera un sitio donante y aumenta la morbilidad posoperatoria en el paciente.^{1,3-5} A esta desventaja se le suman los problemas inmunitarios y el riesgo de transmisión de enfermedades cuando el injerto proviene de un banco óseo. Estas limitaciones han motivado la investigación y el desarrollo de materiales seguros y eficaces, capaces de rellenar defectos óseos, ser reemplazados por el tejido anfitrión e, incluso, estimular los procesos de autorreparación. Así, el empleo de biomateriales para la sustitución de tejidos dañados o enfermos se ha convertido en una práctica rutinaria.

La cirugía traumatológica ortopédica requiere el uso frecuente de materiales de relleno para contribuir a los procesos reparativos de las lesiones musculoesqueléticas. En la actualidad, el injerto autólogo continúa siendo el procedimiento de referencia (*gold standard*); sin embargo, los sustitutos óseos son una alternativa terapéutica que evita un procedimiento quirúrgico adicional.⁶ Esto se

sustenta en la mejora sostenida de las propiedades bioquímicas y mecánicas que dan lugar a resultados clínicos satisfactorios. Los materiales utilizados como sustitutos óseos son de naturaleza cerámica (p. ej., hidroxiapatita, β -fosfato tricálcico), ya que su composición química es similar a las sales de calcio de la matriz mineralizada del hueso. Son altamente biocompatibles y pueden emplearse de forma individual o combinados con moléculas orgánicas (colágeno, quitina, ácidos poliláctico o poliglicólico, caprolactona, etc.), dando origen a los biocomposites, esto es, materiales de estructura compuesta (Fig. 1).

Los trabajos de investigación a nivel mundial están centrados en el desarrollo de andamios bioactivos, osteoconductores y sustancias osteoinductoras capaces de estimular las células osteoprogenitoras en el sitio de la lesión, característica de los biocomposites cerámico-proteína.⁷⁻¹¹ En la Argentina se investigan y desarrollan biomateriales para sustitución ósea, trabajando en conjunto con centros nacionales e internacionales. Los materiales sintetizados incluyen hidroxiapatita particulada y en forma de andamios (*scaffolds*), biocerámicos y biocomposites, hidroxiapatita con óxidos biocompatibles (ZrO_2 , TiO_2), y biocerámicos con colágeno-factores de crecimiento. El objetivo de este artículo es analizar el empleo de biocerámicos como materiales de sustitución del tejido óseo, biomateriales comercialmente disponibles y sintetizados en la Argentina, y exponer sus diferentes aplicaciones terapéuticas.

Tipos de biocerámicos según su interacción con los tejidos biológicos

Los materiales biocerámicos pueden ser clasificados como bioinertes, bioactivos y bioabsorbibles, de acuerdo con su interacción con los tejidos. Todos estos son biológicamente compatibles y su diferenciación depende de la

Recibido el 23-5-2012. Aceptado luego de la evaluación el 11-9-2012.

Correspondencia:

Dr. CRISTIAN MARTÍNEZ
cm10_10@hotmail.com

forma de reacción del organismo ante su presencia.¹² No existe ningún biomaterial que no genere una respuesta inflamatoria inicial; sin embargo, el tipo de comportamiento del biocerámico queda definido por la forma como este evoluciona. Los cerámicos bioinertes (p. ej., alúmina Al_2O_3 , zirconia ZrO_2) no interaccionan con el tejido, por lo que este los aísla y forma una cápsula fibrosa alrededor del implante. Este grupo comprende aquellos que tienen capacidad osteoconductiva y los que carecen de esta propiedad.¹² Los cerámicos bioactivos, por su parte, establecen una unión química con el tejido óseo debido a la formación de una capa biológicamente activa de hidroxiapatita en su superficie.^{7,12-14} Los cerámicos bioabsorbibles cuentan con la característica de tener una reactividad biológica y química muy elevada, por lo cual son sustituidos por el tejido anfitrión de forma rápida y eficaz. El material más representativo de este grupo es el β -TCP.²

Las reactividades químicas relativas en un medio biológico de los biocerámicos se establecen en función del tiempo transcurrido desde que el material entra en contacto con el tejido. Las variables elegidas para determinar la reactividad química son la velocidad de liberación de productos de disolución iónica y el cambio de pH en el medio. Así, por ejemplo, el β -TCP muestra una rápida disolución con una elevada liberación de iones, lo que representa, a su vez, un marcado cambio de pH, que da como resultado la rápida sustitución del material por el tejido óseo. En cambio, el Al_2O_3 tiene escasa reactividad química, la liberación de iones y el cambio de pH son casi imperceptibles, no se integra al tejido anfitrión y aun después de miles de horas de exposición al medio fisiológico la única respuesta biológica posible es el encapsulamiento del biomaterial. Por otra parte, los vidrios y vitrocerámicos bioactivos exhiben un comportamiento inter-

medio entre bioinerte y bioabsorbible. Esto se debe a que su superficie reactiva provee sitios de enlace para los componentes proteicos de los tejidos duros y blandos que intervienen en la adherencia tisular. A su vez, exclusivamente en el tejido óseo, liberan iones de calcio, fosfato y silicio, que promueven la nucleación de hidroxiapatita y estimulan la proliferación de hueso sobre la superficie del implante¹² (Fig. 2).

Aplicaciones clínicas

Hoy se cuenta con diferentes tipos de injertos, los cuales se clasifican según su origen. Pueden distinguirse los extraídos del propio paciente (autólogos); los provenientes de otro individuo de la misma especie, pero de dife-



Figura 1. Hidroxiapatita densa de tipo cortical e hidroxiapatita esponjosa.

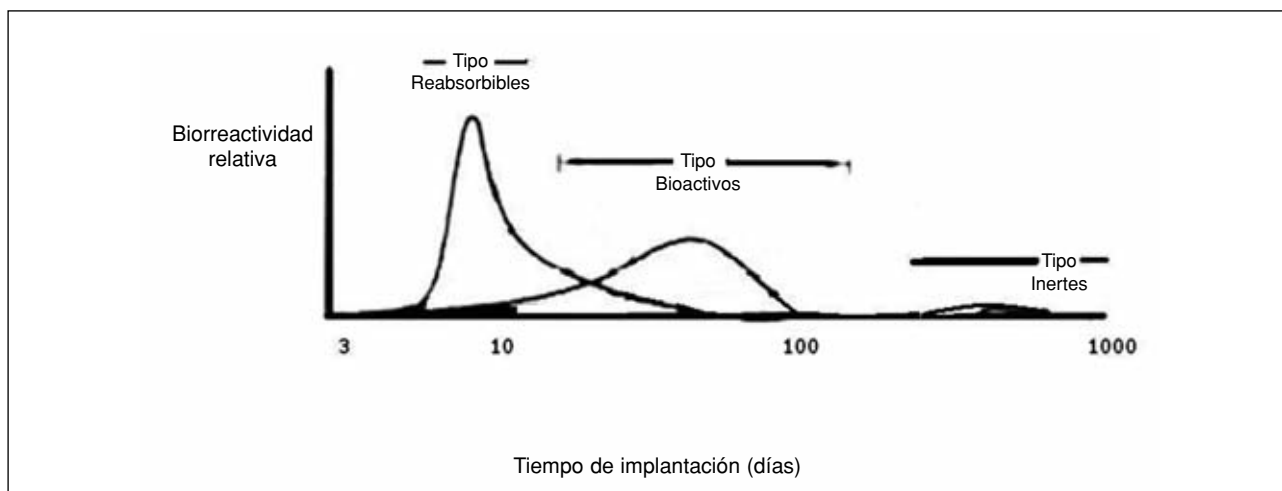


Figura 2. Reactividad biológica de los diferentes materiales vítreos y cerámicos. Modificado de Hench LL. *Ceramics, glasses and glass-ceramics*. En: Ratner BD, Hoffman AS, Schoen FJ, Lemons JE, editors. *Biomaterials science: An introduction to materials in medicine*. Academic Press; San Diego, CA.

rente genotipo (aloinjertos; p. ej., hueso de banco); los de origen animal (xenoinjertos o heterólogos; p. ej., hueso bovino) y los sintéticos (p. ej., β -TCP).

La eficacia de la selección del injerto debe fundamentarse en el conocimiento de los mecanismos de interacción con el organismo y de neoformación ósea, que se describen a continuación.

Osteogénesis: es el proceso de formación y desarrollo de hueso. Un injerto con propiedades osteogénicas tiene osteoblastos viables, únicos capaces de sintetizar la matriz osteoide, la cual posteriormente se mineraliza. La supervivencia de las células trasplantadas cuando se realiza un injerto estará determinada por su distancia a una fuente de aporte sanguíneo. Sólo lo harán las que se encuentren a menos de 300 μ m de distancia.

Osteoconducción: el injerto tiene la función de esqueleto y provee una matriz física que constituye una guía para la aposición de tejido óseo.

Osteoinducción: se inicia por medio de la transformación de células mesenquimáticas indiferenciadas y perivasculares de la zona receptora en células osteoformadoras, en presencia de moléculas reguladoras del metabolismo óseo (BMP, PDGF, FGF, IGF, VEGF15).⁷ La fuente de estas proteínas son los injertos autólogos, el plasma rico en factores de crecimiento y las proteínas morfogenéticas obtenidas mediante técnicas de ingeniería genética.^{9,10}

El injerto autólogo es el de elección, dado que es un procedimiento quirúrgico que evita la transmisión de enfermedades y el rechazo inmunitario, y proporciona buenos resultados posoperatorios. Se lo utiliza de forma sistemática para el tratamiento de las pseudoartrosis, salvando brechas diafisarias, rellenando defectos metafisarios y en cirugías de revisión. Provee además, de forma simultánea, los tres mecanismos de regeneración ósea: osteogénesis, osteoinducción y osteoconducción. Como contrapartida a estos beneficios, sus desventajas más frecuentes son la morbilidad de la zona dadora y la insuficiente cantidad de injerto, por ejemplo, en las artrodesis vertebrales y en los defectos de los huesos largos, donde se requieren injertos de gran volumen. Otro factor para tener en cuenta es la posibilidad de sufrir, como en el caso de todo procedimiento quirúrgico, infección, dolor, hemorragia, debilidad muscular o lesión neurológica.²

El aloinjerto, por su parte, ofrece la estructura a partir de la cual comienza a formarse hueso nuevo, que luego es reemplazada gradualmente por el tejido anfitrión. Como no tiene células vivas, la formación ósea producida por proliferación subperióstica y endocondral es lenta y se pierde un volumen apreciable en comparación con el injerto autólogo. Se lo emplea fundamentalmente para soportar cargas mecánicas en zonas donde hace falta soporte estructural. Tiene elevada inmunogenicidad y es un vector potencial de patologías. Sin embargo, representa una alternativa de relevancia en los pacientes que pre-

sentan un autoinjerto inadecuado, por ejemplo, para el tratamiento de la pseudoartrosis. Se utiliza también en reconstrucciones secundarias a resecciones oncológicas y en defectos óseos segmentarios.

Los injertos heterólogos de origen animal, conocidos también como xenoinjertos, basados en hidroxiapatita, son una opción más que aceptable y han tenido resultados clínicos satisfactorios. Su característica fundamental es su capacidad osteoconductora, al igual que el aloinjerto, pero sin desventajas en cuanto a la inmunogenicidad.^{2,7,15} Se los suele utilizar para el relleno de defectos óseos y en artrodesis vertebrales. Por último, cabe mencionar a los materiales sintéticos, cuyo representante más importante es el TCP. Este biocerámico, altamente biocompatible, reabsorbible y osteoconductor, es muy utilizado para la reparación de defectos óseos. Esto se debe a sus características fisicoquímicas, a su reactividad biológica y, fundamentalmente, a su propiedad de ser sustituido de forma rápida por el tejido anfitrión. Así, el factor tiempo y la aceptación por parte del organismo lo transforman en un material de elección. En cuanto a sus desventajas, su mayor menoscabo es el costo, ya que sólo se obtiene por síntesis química, y también sus deficientes propiedades mecánicas.

La combinación de los biocerámicos referidos con una fase orgánica da origen a los biocomposites, que potencian las propiedades de cada fase del sustituto óseo. Utilizados ampliamente en los Estados Unidos y Europa, incluyen diferentes tipos de proteínas (colágeno de tipos I y II) y biopolímeros absorbibles (ácido poliláctico y poliglicólico). Los empleados con mayor frecuencia, según la bibliografía, son hidroxiapatita- β -TCP y hidroxiapatita-colágeno; este último tiene la particularidad de contar con una matriz orgánica, que hace que el biomaterial se asemeje a la estructura original del tejido huésped. A su vez, permite la fijación de factores de crecimiento que estimulan la neoformación del tejido. Algunas situaciones clínicas en las que suele utilizarse este tipo de materiales se presentan en la figura 3.

Investigación y desarrollo de sustitutos óseos

Para la creación de biomateriales capaces de ser funcionales a los procesos de reparación deben conocerse las bases fisiológicas de su funcionamiento. El hueso es un tejido conjuntivo especializado, compuesto por células y una matriz extracelular, la cual tiene una característica que la diferencia de las demás: está altamente mineralizada. Estos minerales son sustancias de naturaleza cerámica, básicamente sales de fosfato de calcio, con una estequiometría próxima a la hidroxiapatita.¹⁶ Por este motivo, los sustitutos óseos están constituidos por los mismos minerales que el hueso. Sin embargo, en cuanto



Figura 3. Defectos óseos de diferentes etiologías, rellenados con materiales osteoconductivos como la hidroxiapatita y el β -TCP. Fuente <http://www.ortho.ufl.edu/>

a la función, los biocerámicos (β -TCP y hidroxiapatita natural o sintética) tienen sólo la propiedad de osteoconducción; los demás componentes esenciales para la neoformación del tejido óseo (células y señales bioquímicas) son aportados por el propio organismo en el sitio de la lesión.^{7,15-17}

Los biocomposites o materiales compuestos están constituidos por un biocerámico en combinación con un material orgánico, como el colágeno de tipo I, imitando la estructura del hueso. Estos materiales cumplen la función de conducir la neoformación del tejido y, a su vez, proveer el sitio de adhesión a los factores de crecimiento. La sinergia entre el biocerámico y la matriz colágena contribuye y potencia la reparación del tejido.¹⁶ Estos materiales son sintetizados por medio de procesos denominados biomiméticos debido a su similitud con lo que sucede en el organismo. Un paso adicional en el proceso

de elaboración de materiales biomiméticos es la incorporación de células pluripotenciales (*stem cells*), que se depositan en los biocomposites. Estos desempeñan entonces una doble función: como vehículos (*carriers*) y como andamios (*scaffolds*), clave actual y fundamental en la ingeniería de tejidos.

Existe una amplia variedad de sustitutos óseos desarrollados en el país, que responden a diferentes líneas de investigación. Estas proponen la búsqueda de biomateriales seguros, eficaces y sintetizados con recursos naturales abundantes en la región. A partir de estos conceptos se desarrollan materiales de relleno y matrices para hueso compuestos por hidroxiapatita bovina, hidroxiapatita sintética, biocerámicos bifásicos hidroxiapatita- β -TCP, andamios biocerámicos, hidroxiapatita-óxidos biocompatibles y biocomposites biocerámicos-colágeno (Figs. 1, 4 y 5). Luego de sintetizados se realizan pruebas de biocompatibilidad (ensayos *in vitro* e *in vivo*) y se evalúan sus propiedades mecánicas. Todo esto deja sentadas las bases para su ulterior aplicación clínica.

Productos comerciales

Los productos comerciales pueden ser agrupados en materiales biocerámicos, y vidrios y vitrocerámicos bioactivos (tabla).

Materiales biocerámicos

Fosfato tricálcico (TCP)

Este biomaterial, de fórmula química $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, es el representante más importante de los biocerámicos sintéticos para relleno óseo. Tiene una relación de peso atómico Ca/P de 1,51, mientras que el de la hidroxiapatita es de 1,67, por lo cual tienen una integración biológica diferente, ampliamente descrita en párrafos anteriores.²

El TCP se obtiene por síntesis química y presenta dos fases: la α , que es estable a alta temperatura (1300-1400°C), y la β , estable a temperatura ambiente. La fase α es un componente básico en la formulación de los

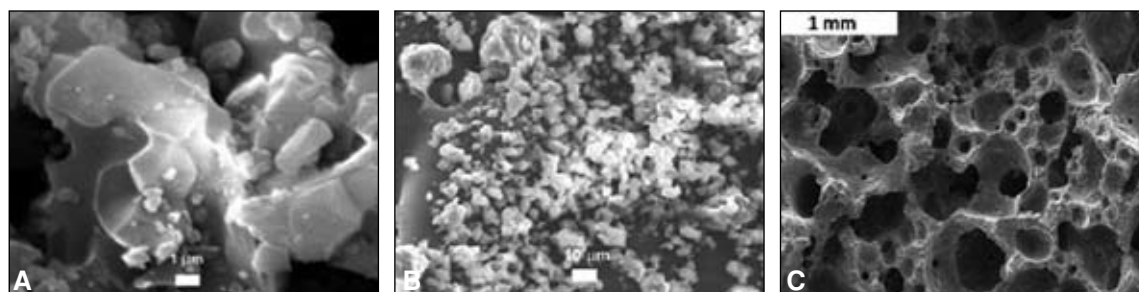


Figura 4. Microscopía electrónica de barrido (SEM) A. Biocerámico C. HA-40 β TCP C. Porosidad controlada e interconectada en un biocerámico



Figura 5. Diferentes tipos de biocerámicos.
De izquierda a derecha: HA-20BTCP, HA cortical,
HA 300 a 600 μm - HA-40BTCP.

cementos de fosfato de calcio que fraguan en medio fisiológico cuando se los mezcla con soluciones ácidas. Estos cementos sustituyen a los de sulfato de calcio y se emplean para el relleno de fisuras en traumatología, cirugía maxilofacial y neurocirugía; además, cuentan con la característica de transformarse, una vez fraguados, en hidroxiapatita en el medio fisiológico.¹⁹ La fase β es biodegradable por una combinación de disolución fisicoquímica y fragmentación, que implica la sustitución paulatina del material por tejido óseo. Esta fase suele presentarse en forma de granos porosos, que se absorben a mayor velocidad que la hidroxiapatita debido a su alta solubilidad en el medio fisiológico. Se emplean en odontología y traumatología como materiales de sustitución. Los productos comerciales más representativos son: BIORE-SOB®, CHRONOS®, CEROS®, CERASORB®, VITOSS®, ODONTIT®-BCTP 300/1000.

Hidroxiapatita

La hidroxiapatita presente en la matriz mineralizada del hueso (carbonatada) y que se utiliza como relleno óseo tiene una estructura y composición química próxi-

mas a la hidroxiapatita cristalina de fórmula $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$. Puede ser natural o sintética; la primera es producida por calcinación de hueso bovino (Bio-Oss®) o equino (Bio-Gen®), por transformación hidrotérmica de carbonatos de calcio de corales (HAP-200®) o ficógena (Algipore®). En cambio, la sintética es producida frecuentemente por síntesis química en fase líquida a partir de procesos de disolución y precipitación de precursores iónicos de Ca^{++} y PO_4^{---} . Estos iones son proporcionados por la hidrólisis de sales, hidróxidos o ácidos, controlando el pH y la temperatura. Esta forma de producción permite alcanzar diversas ventajas respecto de los derivados naturales, como reproducibilidad y control de las propiedades fisicoquímicas.

La hidroxiapatita tiene la ventaja de ser, al igual que los demás biocerámicos, radiopaca, lo que permite el control posimplantación. Sin embargo, su limitación, como la del β -TCP, es su baja resistencia mecánica, que restringe su aplicación a situaciones de relleno óseo sin exposición a cargas.^{2,17-20} La hidroxiapatita natural y la sintética comercialmente disponibles deben satisfacer la condición de no tener contaminación de metales pesados (menor de 50 ppm del contenido total de Pb, As, Hg, Se) y de que su cristalinidad sea mayor de 95%.²¹ Los productos comerciales más usados son ENDOBON®, CERABONE®, ALGIPORE®, OSTIM®, ORTHOSS® y BIO-OSS®.

Vidrios y vitrocerámicos bioactivos

Larry Hench fue pionero en el desarrollo de los vidrios bioactivos capaces de unirse químicamente al hueso en la década de 1970. La interacción con el organismo se realiza por medio de la formación de una capa biológicamente activa de hidroxiapatita en su superficie, que permite establecer la unión con el tejido óseo.^{12-14,19,20}

Estos vidrios tienen uso clínico desde hace muchos años, pero su utilización había declinado debido a sus propiedades mecánicas deficientes y a la imposibilidad

Tabla. Clasificación de las biocerámicos en relación con la respuesta tisular

Cerámicos inertes Densos o porosos No interaccionan con el tejido	Cerámicos no osteoconductivos Cápsula fibrosa (observable por microscopio óptico)	Materiales carbonosos cristalinos, alúmina
	Cerámicos osteoconductivos Cápsula fibrosa (observable sólo por microscopio electrónico)	Titanio, zirconio, HA-zirconio
Cerámicos bioactivos Densos, pero en forma particulada. A menor tamaño de partícula se van volviendo reabsorbibles (forman un enlace químico con el hueso)		Biovidrios, biovitrocerámica
Cerámicos reabsorbibles (son sustituidos por el tejido)		Yeso de París, β -TCP, fosfato monocalcico

de su compactación dentro del defecto óseo. El interés por este tipo de materiales se ha reanudado, ya que se demostró que los iones biológicamente activos de silicio y calcio, liberados por estos, pueden estimular los procesos autorreparativos en el huésped. Estos materiales se denominan de tercera generación en ingeniería de tejidos.^{14,21-24} Se comercializan dos formas de cristales bioactivos: PerioGlas® y Biogran®, formados por partículas de Bioglass® (45% SiO₂, 24,5% Na₂O, 24,5% CaO y 6% P₂O₅ molar) de diferente tamaño. PerioGlas® tiene un rango de tamaño de partícula de 90 a 710 µm y Biogran®, de 300 a 355 µm.

Estado actual de los biomateriales y perspectivas futuras

Los sustitutos óseos sintéticos actuales sirven de ayuda para la autorreparación de los tejidos. Los materiales osteoconductivos han mostrado ser eficaces para el tratamiento de los defectos del hueso metafisario asociados a determinadas fracturas, en especial en el radio distal, el platillo tibial y el calcáneo. Evitan aumentar la morbili-

dad en el paciente, ya que no necesitan un segundo procedimiento quirúrgico y su evolución puede seguirse debido a su radiopacidad. Otras ventajas importantes son su biocompatibilidad y la disponibilidad de amplios volúmenes.

La mayoría de los sustitutos óseos sintéticos sólo cumplen la función de osteoconducción y no pueden llevar a cabo los demás procesos de neoformación ósea (osteogénesis y osteoinducción).

En la Argentina, se están investigando y desarrollando biomateriales innovadores, capaces de responder satisfactoriamente ante las demandas clínicas en situaciones desfavorables. El mercado internacional ofrece una amplia variedad de productos para sustitución del hueso. La importancia de conocer sus características técnicas es fundamental para seleccionar el material más adecuado para cada situación clínica en particular. La investigación y el desarrollo de sustitutos óseos sintéticos apuntalan a la ingeniería de tejidos, cuyo objetivo fundamental es la terapia celular y el reemplazo de órganos dañados. Hasta el día que se alcance tal objetivo, se utilizarán estos biomateriales, que tienen resultados clínicos aceptables y ampliamente documentados en la literatura científica.

Bibliografía

1. MacDuff E, Reid R. Bone tumour pathology. *Surgery* 2009;27(2):55-62.
2. Bucholz RW, Carlton A, Holmes RE. Hydroxyapatite and tricalcium phosphate bone graft substitutes. *Orthop Clin North Am* 1987;18(2):323-34.
3. Ha K, Lee J, Kim K. Bone graft volumetric changes and clinical outcomes after instrumented lumbar or lumbosacral fusion: A prospective cohort study with a five-year follow-up. *Spine* 2009;34(16):1663-8.
4. Kruyt MC, Delawi D, Habibovic P, Oner FC, Van Blitterswijk CA, Dhert WJA. Relevance of bone graft viability in a goat transverse process model. *J Orthop Res* 2009;27(8):1055-9.
5. Solheim E, Pinholt EM, Talsnes O, Larsen TB, Kirkeby OJ. Bone formation in cranial, mandibular, tibial, and iliac bone grafts in rats. *J Craniofac Surg* 1995;6(2):139-42.
6. Beswick A, Blom AW. Bone graft substitutes in hip revision surgery: A comprehensive overview. *Injury* 2011;42(suppl 2):S40-6.
7. Hutmacher DW. Scaffolds in tissue engineering bone and cartilage. *Biomaterials* 2000;21(24):2529-43.
8. Karageorgiou V, Kaplan D. Porosity of 3D biomaterial scaffolds and osteogenesis. *Biomaterials* 2005;26(27):5474-91.
9. Petite H, Viateau V, Bensaid W, Meunier A, De Pollak C, Bourguignon M, Oudina K, Sedel L, Guillemin G. Tissue-engineered bone regeneration. *Nat Biotechnol* 2000;18(9):959-63.
10. Shin H, Mikos AG. Biomimetic materials for tissue engineering. *Biomaterials* 2003;24(24):4353-64.
11. Vaccaro AR. The role of the osteoconductive scaffold in synthetic bone graft. *Orthopedics* 2002;25(5):571-8.
12. Hench LL. Ceramics, glasses and glass-ceramics. En Ratner BD, Hoffman AS, Lemons JE, ed. *Biomaterials science: an introduction to materials in medicine*. 2.^a ed. Elsevier Academic Press; San Diego, CA, 2004. p. 73-84.
13. Hench LL. Bioceramics. *J Am Ceram Soc* 1998;81(7):1705-27.
14. Hench LL, Polak JM. Third-generation biomedical materials. *Science* 2002;295(5557):1014-7.
15. Hench LL. The story of bioglass®. *J Mater Sci Mater Med* 2006;17(11):967-78.
16. Damien CJ, Parsons JR. Bone graft and bone graft substitutes: A review of current technology and applications. *J App Biomater: An Official Journal of the Society for Biomaterials* 1991;2(3):187-208.

17. **Misch CE, Dietsh F.** Bone-grafting materials in implant dentistry. *Implant Dent* 1993;2(3):158-67.
18. **LeGeros RZ.** Properties of osteoconductive biomaterials: Calcium phosphates. *Clin Orthop* 2002(395):81-98.
19. **Klein P, Schell H, Streitparth F, Heller M, Kassi J, Kandziora F, Bragulla H, Haas NP, Duda GN.** The initial phase of fracture healing is specifically sensitive to mechanical conditions. *J Orthop Res* 2003;21(4):662-9.
20. **Moore WR, Graves SE, Bain GI.** Synthetic bone graft substitutes. *ANZ J Surg* 2001;71(6):354-61.
21. **IRAM 9440-1.** Implantes quirúrgicos, Hidroxiapatita, Parte 1. Hidroxiapatita sintetizada.
22. **Cao W, Hench LL.** Bioactive materials. *Ceram Int.* 1996;22(6):493-507.
23. **Bucholz RW.** Nonallograft osteoconductive bone graft substitutes. *Clin Orthop* 2002(395):44-52.
24. **Salgado AJ, Coutinho OP, Reis RL.** Bone tissue engineering: State of the art and future trends. *Macromolecular Bioscience* 2004;4(8):743-65.

INVESTIGACIÓN

Nivel de evidencia científica en la *Revista de la Asociación Argentina de Ortopedia y Traumatología* Comparación de dos períodos

JUAN MANUEL LÓPEZ OVENZA, MAXIMILIANO RANALLETTA y GASTÓN MAIGNON

Hospital Italiano de Buenos Aires

RESUMEN

Introducción: El objetivo del estudio fue realizar un análisis descriptivo de los artículos publicados en la *Revista de la Asociación Argentina de Ortopedia y Traumatología* en el bienio 2006-2007 y establecer si existió una mejora en el nivel de evidencia con respecto al bienio 1996-1997.

Materiales y métodos: Se revisaron en forma retrospectiva todos los artículos publicados en los años 1996-1997 y 2006-2007 en la *Revista de la Asociación Argentina de Ortopedia y Traumatología*. En total se evaluaron 240 artículos de los bienios 1996-1997 y 2006-2007. En el bienio 1996-1997 se excluyeron del análisis 8 de 134 (6%) artículos que estaban basados en estudios experimentales, y en el bienio 2006-2007, 7 de 106 (6,6%), de los cuales 6 eran artículos experimentales.

Resultados: En promedio, el nivel de evidencia de la Revista fue de 3,9 para el bienio 2006-2007 y de 4,1 para el bienio 1996-1997. En el bienio 1996-1997 hubo 6 de 128 (4,4%) artículos de niveles I, II, III y en el 2006-2007, 14 de 99 (14,1%) artículos de esos niveles, lo cual marca una diferencia significativa ($p < 0,02$).

Conclusiones: Según estos hallazgos, se encontró una mejora en el nivel de evidencia entre los bienios 1996-1997 y 2006-2007. En promedio, el nivel de evidencia fue de 3,9 (rango 1 a 5) en el último bienio.

PALABRAS CLAVE: Evidencia. Revista. Traumatología.

LEVEL OF SCIENTIFIC EVIDENCE IN THE REVISTA DE LA ASOCIACIÓN ARGENTINA DE ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGÍA. A COMPARISON OF TWO TIME PERIODS.

ABSTRACT

Background: The purpose of our study was to make a descriptive analysis of published articles in the 2006-2007 biennium and to determine if there was an improvement in the level of evidence between 1996-1997 and 2006-2007.

Methods: Were reviewed in retrospective study all the published articles in the years 1996-1997 and 2006-2007 bienniums in the Revista de la Asociación Argentina de Ortopedia y Traumatología (RAAOT). Two hundred forty articles in the 1996-1997 and 2006-2007 bienniums were reviewed. In the 1996-1997 biennium were excluded from the analysis 8 of 134 (6%) articles that were based on experimental studies and for the biennium 2006-2007 were excluded 7 of 106 (6.6%) of the analysis, of which 6 were experimental articles.

Results: The level of evidence of the RAAOT was 3.9 in the 2006-2007 biennium, while in the 1996-1997 biennium was 4.1. In the 1996-1997 biennium 6 out of 128 (4.4%) were levels I, II, III while in 2006-2007 biennium 14 out of 99 (14.1%) articles were of the same level ($P < 0.02$).

Conclusions: According to our findings, we have found a significant improvement in the level of evidence. The average of level of evidence in the biennium 2006-2007 was 3.9.

KEY WORDS: Evidence. Journal. Traumatology.

Recibido el 23-12-2011. Aceptado luego de la evaluación el 9-9-2012.

Correspondencia:

Dr. JUAN MANUEL LÓPEZ OVENZA
juanmanuello@hotmail.com

Sackett¹ introdujo la utilización de niveles de evidencia en medicina a fin de realizar una recomendación de los artículos con menor o mayor posibilidad de sesgo o error en los resultados. *Journal of Bone and Joint Surgery*,² la revista norteamericana (JBJSAm), la implementó posteriormente utilizando cinco niveles de evidencia para diferentes tipos de estudios: terapéutico, diagnóstico, pronóstico y económico-decisión. Actualmente, un gran número de revistas extranjeras se valen de esta guía.

Los niveles de evidencia le permiten al lector, al autor y al revisor tener un rápido reconocimiento del tipo de estudio del que se trata; por ejemplo, los estudios aleatorizados y prospectivos se encuentran en el nivel I, y los artículos que son sólo la experiencia de un experto, en el nivel V, es decir, tienen mayor posibilidad de error.²

Sin bien existen estudios extranjeros sobre el nivel de evidencia realizados en revistas³ y congresos de ortopedia,⁴ no hemos encontrado datos al respecto en ninguna de las revistas médicas nacionales.

El objetivo del presente estudio fue realizar un análisis descriptivo de los artículos publicados en la *Revista Argentina de Ortopedia y Traumatología* en el bienio 2006-2007. Además, a fin de establecer si existió una mejora en el nivel de evidencia con respecto a la década anterior, se evaluó el nivel de evidencia en el bienio 1996-1997.

Materiales y métodos

Se revisaron retrospectivamente todos los artículos publicados en los años 1996-1997 y 2006-2007 en la *Revista*. Estos períodos se eligieron de forma arbitraria para evitar incluir los períodos de crisis social o económica que podrían alterar los resultados. Se utilizó la escala de nivel de evidencia científica publicada por JBJSAm.⁵ La evaluación la realizó un mismo observador luego de la lectura completa del artículo. Los artículos sobre ciencias básicas, estudios biomecánicos o anatómicos no fueron clasificados según el nivel de evidencia.

En el bienio 1996-1997 se excluyeron del análisis 8 de 134 (6%) artículos que estaban basados en estudios experimentales

y en el bienio 2006-2007 se excluyeron 7 de 106 (6,6%), de los cuales 6 fueron artículos experimentales y en uno no se pudo determinar el nivel de evidencia por ausencia de datos en la metodología del estudio.

Además, se registraron los siguientes datos: número de autores, lugar de origen, si pertenecían a centros de salud o a universidades, número y seguimiento de los casos y tipo de estudio (tratamiento, diagnóstico, pronóstico o económico-decisión).

Método estadístico

Para comparar el nivel de evidencia de los bienios 1996-1997 y 2006-2007 se dicotomizó la muestra en niveles de evidencia alta (I, II, III) y baja (IV y V) y se utilizó la prueba de la χ^2 . Se consideró un nivel de significación estadística de $p < 0,05$. Para las pruebas estadísticas se utilizó el software SPSS versión 15.

Resultados

Se revisaron 240 artículos de los bienios 1996-1997 y 2006-2007.

Bienio 2006-2007

Se publicaron 106 artículos. El número promedio de autores fue de 3,4 (rango 1 a 8); 101 artículos de 106 (95,3%) se realizaron en centros de salud (hospitales, sanatorios, etc.) y 5 artículos de 106 (4,7%) fueron publicados por universidades.

Discriminados por lugar de origen, se publicaron 67 artículos (63,2%) de la Capital Federal y 33 artículos (36,8%) del resto del país (Tabla).

Según el número de casos en los artículos hubo un promedio de 65 casos (rango 1 a 2874), en 7 artículos de 106 (6%) fueron evaluados más de 100 casos. El seguimiento promedio de las series de los artículos fue de 36,5 meses (rango 1 hora a 300 meses).

Según el tipo de estudio, 98 artículos (94,5 %) fueron de tratamiento, 5 artículos de diagnóstico (4,7%), 2 artículos de pronóstico (1,9%) y 1 artículo de decisión-económico (0,9%).

Tabla. Datos descriptivos del bienio 2006-2007 sobre número de autores, filiación, origen de realización, número de casos y seguimiento

Bienio 2006-2007 (106 artículos)		
Numero de autores		3,4 promedio (rango, 1 a 8)
Realización	Universidades	5 (4,7%)
	Centros de salud	101 (95,3%)
Origen	Capital Federal	67 (63,2%)
	Resto del país	33 (36,8%)
Casos		65 promedio (rango 1 a 2874)
Seguimiento		36,5 promedio (1h-300 meses)

Hubo 3 artículos con nivel de evidencia I, 5 artículos de nivel II, 6 artículos de nivel III, 70 artículos de nivel IV y 15 artículos de nivel V (Fig. 1). Además, hubo 6 artículos experimentales. Un artículo fue excluido por carecer de datos que permitieran establecer su nivel de evidencia. En promedio, el nivel de evidencia fue de 3,9 (rango 1 a 5).

Bienio 1996-1997

Se publicaron 134 artículos: 3 artículos de nivel I, 3 artículos de nivel III, 87 artículos de nivel IV y 35 artículos de nivel V (Fig. 1). Además, hubo 8 artículos experimentales. En promedio, el nivel de evidencia fue de 4,1 (rango 1 a 5).

Tendencia

En el bienio 1996-1997 hubo 6 de 128 (4,4%) artículos de nivel I, II y III, mientras que en 2006-2007 hubo 14 de 99 (14,1%) artículos de esos niveles, lo cual fue una diferencia significativa ($p < 0,02$).

Discusión

Los resultados de este estudio muestran que un 80% de los artículos publicados en la *Revista* tuvieron un nivel de evidencia bajo (IV o V) durante el bienio 2006-2007. Si comparamos estos resultados con los resultados internacionales encontramos que, según JBJS Am,⁵ en el año 2005 el porcentaje de nivel IV y V fue menor del 48%. Con respecto a los congresos extranjeros, en un estudio que analiza los congresos de la Sociedad Norteamericana de Trauma (OTA)⁴ entre los años 1994 a 1997 los niveles IV y V fueron también inferiores al 56%. En el presente estudio encontramos una mejora en los niveles de evi-

dencia entre ambos bienios: en 1996-1997 hubo 6 (4,4%) artículos de los niveles I, II y III de un total de 136 artículos, mientras que en 2006-2007 hubo 14 (14,1%) artículos con esos niveles en 105 artículos. En JSJB Am⁵ también el comportamiento se dirigió a mejorar los niveles de evidencia en las mismas décadas, aunque la mejora fue superior y pasó de 32% de artículos de nivel I, II y III a 52%.

La evidencia científica no se relaciona con la calidad metodológica⁶ ni con la importancia del artículo sobre el conocimiento de la comunidad médica; de hecho, de los 100 artículos más citados⁷ existen mayores porcentajes de niveles de evidencia IV y V. Esto posiblemente se deba a que en la especialidad de Ortopedia y Traumatología las descripciones de nuevas técnicas quirúrgicas y clasificaciones que tienen por lo general bajos niveles de evidencia son de suma utilidad.⁷ Aunque este comportamiento está cambiando, actualmente los artículos con mejor evidencia tienen mayor índice de citación,⁸ ya que cuando se requiere tomar una decisión sobre un paciente la medicina basada en la evidencia cobra mayor relevancia.⁹

Existen barreras, como la ética, que impiden algunas veces la realización de estudios prospectivos y aleatorizados, ya que no se puede utilizar una misma metodología (adaptar la cirugía para cada paciente). Hay también algunas barreras que dificultan la publicación y que han sido reconocidas por otras revistas a través de encuestas, como la falta de tiempo y las dificultades entre los autores.⁴ La mayoría de los trabajos publicados provienen de los centros de salud y, en menor medida, de las universidades. Si bien hay estudios a nivel internacional que muestran que el apoyo económico de parte de la industria farmacéutica es importante,¹⁰ esto puede producir un sesgo.

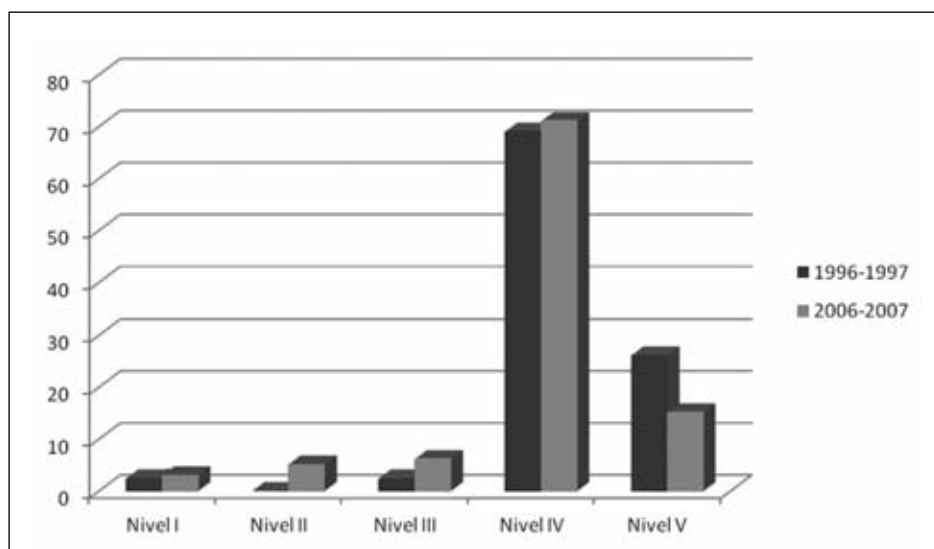


Figura 1. Comparación de los niveles de evidencia entre los bienios 1996-1997 y 2006-2007.

Con respecto a los estudios experimentales, no se han evidenciado cambios en sus porcentajes que fueran significativos.

Por otro lado, en nuestro estudio hemos encontrado pocos artículos con más de 100 casos (7 artículos de 106). Según Okike y cols.,³ los trabajos con más de 100 casos tienen un índice de citación promedio de 19, a diferencia de los de menor número, con un promedio de 8. Si bien este estudio presenta limitaciones, dado que la clasi-

ficación del nivel de evidencia fue realizada por un único autor, los estudios previos muestran que existe una aceptable variabilidad interobservador e intraobservador para clasificar.¹¹

En conclusión, en promedio, el nivel de evidencia de la *Revista de la AAOT* fue de 3,9 para el bienio 2006-2007, mientras que para el bienio 1996-1997 fue de 4,1. Según estos hallazgos, hubo una significativa mejora en los intervalos estudiados.

Bibliografía

1. **Sackett DL.** Rules of Evidence and clinical recommendations on the use of antithrombotic agents. *Chest.* 1986; 89 (2 Suppl): 2S-3S.
2. **Wright JG, Swiontkowski MF, Heckman JD.** Introducing levels of evidence to the journal. *J Bone Joint Surg Am* 2003; 85:1-3.
3. **Okike K, Kocher MS, Mehlman CT, et al.** Nonscientific factors associated with acceptance for publication in The Journal of Bone and Joint Surgery (American Volume). *J Bone Joint Surg Am* 2008 Nov;90(11):2432-7.
4. **Sprague SH, Bhandari M, Dereraux DJ, Swiontkowski MF, et al.** Barriers to full-text publication following presentation of abstracts at annual orthopaedic meetings. *J Bone Joint Surg Am.* 2003;85:158-63.
5. **Hanzlik S, Mahabir RC, Baynosa RC, et al.** Levels of evidence in research published in The Journal of Bone and Joint Surgery (American Volume) over the last thirty years. *J Bone Joint Surg Am* 2009;91:425-8.
6. **Poolman RW, Struijs PA, Krips A et al.** Does a "level evidence" rating imply high quality of reporting in orthopaedic randomised controlled trials? *BMC.* 2006;44 (6):1-8.
7. **Lefaivre KA, Shadgan B, O'Brien PJ.** 100 Most Cited Articles in Orthopaedic Surgery. *Clin Orthop Relat Res.* 2010; En prensa.
8. **Obrebskey WT, Pappas N, Attallah-Wasif E, et al.** Level of evidence in orthopaedic journals. *J Bone Joint Surg Am* 2005; 87:2632-8.
9. **Oxman AD, Sackett DL, Guyatt GH.** User's guides to the medical literature. *JAMA* 1993;270 (3):2093-95.
10. **Noordin S, Wright JG, Howard A.** Relationship between declared funding support and level of evidence. *J Bone Joint Surg Am* 2010;92:1647-5.
11. **Bhandari M, Swiontkowski MF, Einhorn TA, et al.** Interobserver agreement in the application of levels of evidence to scientific papers in the american volume of the Journal of Bone and Joint Surgery. *J Bone Joint Surg Am* 2004;86:1717-20.

INSTRUCCIÓN ORTOPÉDICA DE POSGRADO

Amputaciones no traumáticas de los miembros inferiores

Amputaciones alrededor del pie (Parte II)

LAURA SANTAMARTA y LIDIA LOTERZO

Hospital Central de San Isidro Melchor A. Posse, Provincia de Buenos Aires

Amputación transmetatarsiana (McKittrick)

La amputación transmetatarsiana es el nivel del antepié más utilizado, y con éxito, tanto por la cirugía general y vascular como por la cirugía ortopédica.

Este nivel realiza la marcha sobre un colgajo dermoepidérmico sin sustentación ósea, confirmando el concepto de que la circulación colateral presente en dicho colgajo permite la normal prosecución de la marcha, aun en ausencia de tejido óseo; esta característica se repite en el nivel de Syme, que se verá más adelante.

Para su confección, es de primordial importancia no lesionar con elementos cortantes (bisturí) o compresivos (punto) la zona delimitada, en la planta, por la que contacta con la base de los dedos del primero al quinto y, en el dorso, por la misma región.

La incisión clásica indicaba que, en la planta, la resección debía pasar por la articulación metatarsofalángica en forma distal a las cabezas y, en el dorso, sobre el tercio proximal de los metatarsianos. Esta sección hacía perder una porción de epidermis de más de 3 cm, lo cual en los pacientes con afecciones vasculares era de vital importancia, teniendo en cuenta que la circulación colateral se vehiculiza por tales regiones. En los estudios radiográficos se observaba que la resección de los metatarsianos se efectuaba a nivel de sus bases.

La incisión que nosotros realizamos está optimizada con respecto a la clásica, ya que la efectuamos, en la planta, en el surco basidigital desde el primer dedo al quinto en forma transversal y, en el dorso, en el mismo

surco de la base de los dedos en forma transversal desde el primero al quinto. Así, se ganan esos 3 cm de tejido dermoepidérmico y, por lo tanto, 3 cm más de circulación colateral.

En las fotografías siguientes se ve cómo el primer colgajo, el clásico (Fig. 1), acorta el largo total del pie (Fig. 2) correspondiéndose con la radiografía, que acredita un tercio proximal de los metatarsianos remanentes (Fig. 3).

En nuestro caso, logramos optimizar el colgajo dejando la cobertura dermoepidérmica correspondiente al tercio medio de los metatarsianos en el dorso y la planta (Fig. 4), evidenciado por el largo de estos en la radiografía (Fig. 5) y el largo total del pie (Fig. 6).

Indicaciones

La amputación se efectúa cuando, en el dorso, la lesión no sobrepasa el nivel metatarsofalángico y, en la planta, el surco basidigital. Este nivel no deja posiciones viciosas. El detalle consiste en respetar la fórmula metatarsiana y no resecar más de medio metatarsiano (Figs. 7 a 16).

La técnica de este nivel de amputación dependerá, como en cualquier otro nivel elegido, de la buena selección de los pacientes, el tipo de lesión que poseen y la extensión de esta.

Descripción de la técnica de amputación transmetatarsiana (McKittrick)

Incisión: se traza una incisión transversal en la piel en la base de los dedos en el dorso del antepié y una incisión en la base de los dedos en la planta. Si en esta hubiera úlceras por mal perforante plantar, se limpian sin desbridar y se dejan donde se encuentren, ya que luego cerrarán por segunda, cuidando así parte del colgajo metatarsofalángico, imprescindible para la marcha sin lesiones futuras.

Recibido el 9-10-2012.

Correspondencia:

Dra. LAURA SANTAMARTA
lsantamarta@hotmail.com



Figura 1. Incisión clásica.



Figura 2. Cierre del muñón con la incisión clásica.



Figura 3. Radiografía correspondiente a la incisión clásica.



Figura 4. Incisión y cierre del muñón con un colgajo largo modificado.



Figura 5. Radiografía correspondiente al colgajo largo modificado.



Figura 6. Incisión y cierre del muñón con el colgajo largo modificado.



Figura 7. Indicación del nivel de amputación transmetatarsiana en el dorso del antepié.



Figura 8. Indicación de amputación transmetatarsiana en la planta del antepié.



Figura 9. Indicación de amputación transmetatarsiana en la planta del antepié.



Figura 10. Indicación de amputación transmetatarsiana en el dorso del antepié.

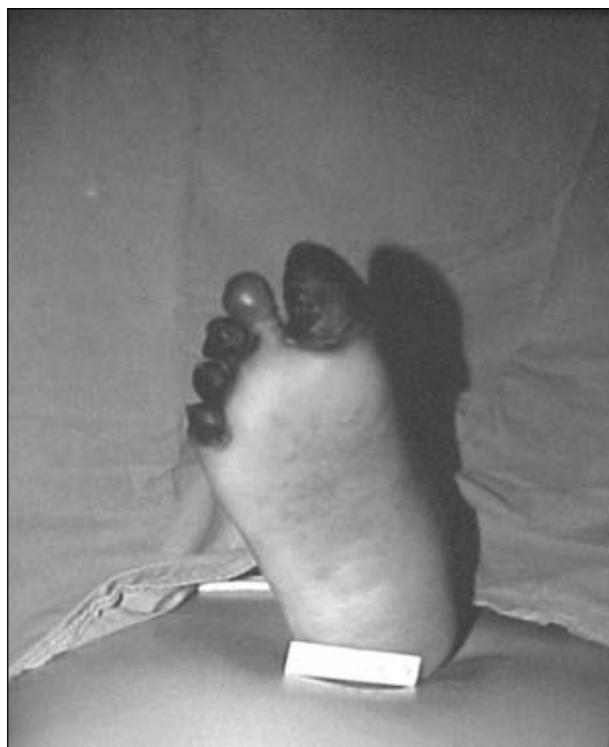


Figura 11. Indicación de amputación transmetatarsiana en la planta de antepié.



Figura 12. Indicación de amputación transmetatarsiana en el dorso del antepié.



Figura 13. Indicación de amputación transmetatarsiana en la planta de antepié.



Figura 14. Indicación de amputación transmetatarsiana, secuelar en el dorso del antepié.



Figura 15. Indicación de amputación transmetatarsiana, secuelar.



Figura 16. Indicación de amputación transmetatarsiana, secuelar en la planta del antepié.

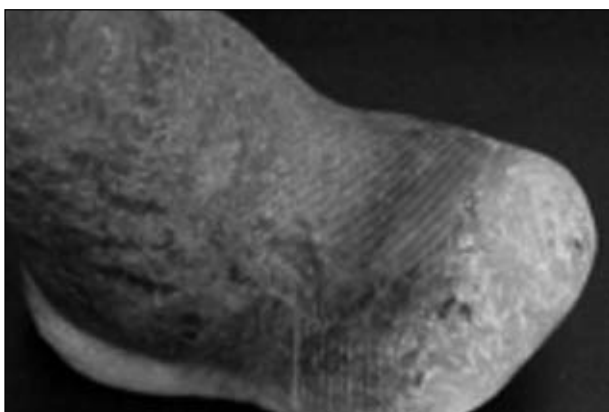


Figura 17. Resultado de la amputación transmetatarsiana.

Los pasos de la técnica se ilustran en las figuras 18 a 26.

Se seccionan los dedos a nivel metatarsofalángico, uno a uno, pero en una sola pieza tomándolos con una pinza de fuerza. Se legra uno a uno el cuello de los metatarsia-

nos y se realiza la osteotomía con una microsierra o una cizalla delicada.

Se toma cada cabeza con una pinza de fuerza y se van seccionando los cuellos de las diáfisis.

Se emprolijan los bordes óseos con una gubia delicada.



Figura 18. Incisión quirúrgica en el dorso del antepié.



Figura 19. Incisión quirúrgica en la planta del antepié.



Figura 20. Toma del hallux con una pinza de fuerza.



Figura 21. Sección del segundo y el tercer dedo.



Figura 22. Sección del cuarto y el quinto dedo.



Figura 23. Vista horizontal de las cinco cabezas metatarsianas.



Figura 24. Legrado de los cuellos metatarsianos.



Figura 25. Resección a nivel de los cuellos metatarsianos con cizalla.



Figura 26. Toma de la cabeza con una pinza de fuerza.

Se sutura en un plano la piel, sin pinza de mano izquierda, con un portaagujas y tomando los bordes del colgajo con la mano (Figs. 27 y 28).

Se cierra el lecho en un plano con una sutura con pun-

tos separados de nailon 000 y aguja curva, sin dejar drenajes. Se efectúa un vendaje compresivo seco y grande; gasa seca abundante y venda camiseta en ochos de modo de comprimir el lecho (Fig. 29).



Figura 27. Cierre del muñón.

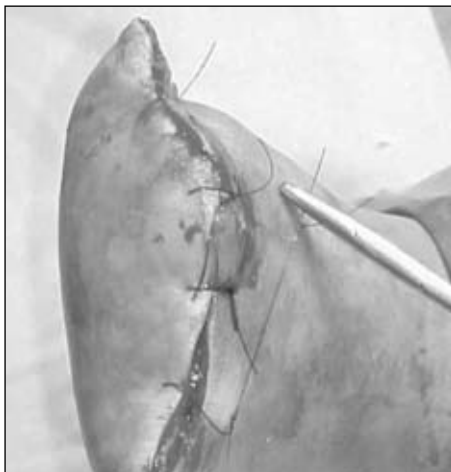


Figura 28. Cierre completo del muñón.



Figura 29. Vendaje.

Posoperatorio

A las 48 horas se controla al paciente en el consultorio y se indica el reposo estricto del miembro amputado.

No se toca el vendaje, salvo que se sospeche alguna complicación; se lo cubre con una media blanca de algodón para protegerlo. Se cita al paciente nuevamente a la semana, momento en que se cambia el vendaje por otro más pequeño, continuando la restricción de apoyar en el piso el miembro operado.

A los 15 días se vuelve a cambiar el vendaje, con idéntica restricción de la marcha.

A los 30 días se extraen los puntos y se cambia nuevamente el vendaje.

Se debe tener en cuenta que las amputaciones distales del pie en los pacientes vasculares/neuropáticos son la unión de cirugías reseccionales y reparadoras, por lo que

debe vigilarse tanto el vendaje como el estricto cuidado posoperatorio.

En cuanto a las medicación posoperatoria, el tratamiento del dolor y el cuidado de la herida, son iguales a los descritos en la Parte I, "Amputaciones no traumáticas de los miembros inferiores", en el volumen 77, número 1, página 74, de esta *Revista*.

Complicaciones (Figs. 30 a 33)

Recomendaciones

El largo de la planta debe ser el que se observa en las fotografías (Figs. 34 y 35), ya que de esta única forma, el apoyo será en el colgajo dermoepidérmico del metatarso (Figs. 36 a 40).



Figura 30. Livideces por puntos comprimidos.



Figura 31. Dehiscencia de una herida reciente, antes del mes.



Figura 32. Necrosis de los bordes de la herida.



Figura 33. Dehiscencia de una herida de larga evolución.



Figura 34.



Figura 35.

Discusión

La amputación transmetatarsiana es uno de los niveles que menos discusión tiene entre los cirujanos.

Su fácil ejecución y su buena evolución hacen que sea una cirugía utilizada y defendida a la hora de elegir niveles de amputación distales alrededor del pie.

Las complicaciones de los muñones de amputación pueden comprenderse principalmente en dos grupos: el primero, en la mala elección del nivel de amputación, y el segundo, en las deficiencias de la técnica quirúrgica empleada por el cirujano actuante.

Podría considerarse un tercer grupo, formado por el devenir propio de la enfermedad, que se escapa de los dos



Figura 36. Radiografía preoperatoria.



Figuras 37 y 38. Radiografías posoperatorias (véase la longitud de los metatarsianos).



Figuras 39 y 40. Longitud del colgajo dermoepidérmico del muñón.

grupos anteriores pero que, en nuestra experiencia, se presenta esporádicamente.

La elección del paciente para este tipo de amputación será aquel en el cual el nivel de la lesión no pase, en el dorso y en la planta, el nivel de la articulación metatarso-falángica, y cuya lesión tenga una conducta expectante de al menos 4 o 5 días sin avanzar (eritema, calor en aumento, secreción), con circunscripción en aumento durante este período.

Con respecto a las deficiencias de la técnica, que se mencionan en las complicaciones, el primer error fre-

cuenta es la tensión en los puntos de cierre del muñón. Estos deben afrontar sólo los labios de la herida en tres nudos: el primero afronta, el segundo tensa y el tercero comprime a los anteriores; por lo tanto, el cierre de cada uno de los puntos siempre se realiza apoyado en la herida, nunca traccionando de ella hacia arriba.

Otro elemento muy importante es no utilizar la pinza de la mano izquierda, elemento que traumatiza los bordes y puede necrosarlos. El vendaje debe ser seco y generoso, con una venda camiseta y con pases en ochos para evitar los drenajes.

Si se tienen en cuenta los detalles de técnica mencionados, con este nivel se consigue una marcha plantígrada y sólo se utilizará una prótesis de polifón en el calzado

cuando lo solicite el paciente, ya que rellenando la puntera con elementos blandos, como el algodón, el calzado no se deforma hacia arriba.

Bibliografía

1. **Baumgartner R, et al.** Amputaciones del antepié. *Tec Quir Orthop Traumatol* 1992;1(3):197-206.
2. **Burgess E, et al.** Major lower extremity amputations following arterial reconstructions. *Arch Surgery* 1974;108:655-60.
3. **Burgess E, et al.** Segmental transcutaneous measurements of PO₂ in patient requiring below the knee amputation for peripheral vascular insufficiency. *J Bone Joint Surg Am* 1982;64(3):378-82.
4. **Freire J.** Elección de niveles de amputación. Fundamentos. *Bol Trab Soc Arg Ortop Traumatol* 1979;44(6):452-58.
5. **Janisse D, et al.** Shoe modification and the use of orthoses in the treatment of foot and ankle pathology. *J Am Acad Orthop Surg* 2008;16:152-8.
6. **Kristensen M, et al.** Very low survival rates after non-traumatic lower limb amputation in a consecutive series: what to do? *Interactive CardioVascular and Thoracic Surgery Advance Access Published January 31:2012*;1-5. Institutional report
7. **Murdoch G, Bennett A.** *Amputation Surgical practice and patient management*. Bath: Butterworth-Heinemann; 1996. p. 370-75.
8. **Pollard J, et al.** mortality and morbidity after transmetatarsal amputation: retrospective review of 101 cases. *J Foot Ankle Surg* 2006;45(2):91-7.
9. **Rosendahl S, et al.** Transmetatarsal amputation in diabetic gangrena. *Acta Orthop Scand* 1972;43:81:78-83.
10. **Wallace G.** Indications for amputations. *Clin Podiatric Med Surg* 2005;22:315-28.

COMENTARIO DEL LIBRO "COLUMNA VERTEBRAL"

Actualizaciones en diagnóstico por imágenes

Por
Enrique Palacios y Bernardo Boleaga Durán

El diagnóstico por imágenes es un paso esencial en la semiología de la columna vertebral. La localización del raquis hace muy difícil llegar a una precisión diagnóstica sólo mediante el examen físico. Por ello, es imprescindible recurrir a la imagenología para completar con éxito los pasos semiológicos.

El libro que se comenta abarca comprehensivamente los temas principales de la patología vertebral y dedica un capítulo al intervencionismo raquídeo bajo control de imágenes.

El primer capítulo, referente a las malformaciones raquídeas, hace hincapié en la comprensión del desarrollo embriológico y en el momento en que se produce cada malformación a fin de realizar un diagnóstico específico que facilite el planeamiento quirúrgico.

En el caso de los traumatismos raquimedulares, considera que la tomografía computarizada y la resonancia magnética son esenciales para la detección de las fracturas, la inestabilidad espinal, la hernia de disco y los hematomas.

La resonancia magnética y la angiografía selectiva con sustracción digital facilitan la identificación de las lesiones vasculares. La precisión diagnóstica se establece con la mejor resolución de las imágenes y el empleo de medios de contraste, así como con la tomografía por emisión de positrones.

Por su excelente presentación, la buena calidad de sus imágenes y la facilidad de lectura de su texto, este libro será de utilidad para los profesionales que tratan la patología vertebral.

Dr. Franklin Merlo

ANUNCIOS DE CONGRESOS Y CURSOS

49° CONGRESO DE LA ASOCIACIÓN ARGENTINA DE ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGÍA

2 al 5 de diciembre de 2012

Centro de Convenciones del Bs. As. Sheraton Hotel
Buenos Aires, Argentina.

Tel./Fax: 5411-4801-2320 int.110

E-mail: congreso@aaot.org.ar

Web: www.congresoaaot.org.ar

7° SESIÓN CIENTÍFICA ORDINARIA AAOT

Martes 13 de Noviembre

Asociación Argentina de Ortopedia y Traumatología
Vicente López 1878

E-mail: presidencia@aaot.org.ar

Web: www.aaot.org.ar

7° SESIÓN CIENTÍFICA EXTRAORDINARIA AAOT

Viernes 16 de Noviembre

Sede Mar del Plata

E-mail: presidencia@aaot.org.ar

Web: www.aaot.org.ar

AAOS ANNUAL MEETING

19 al 23 de Marzo

Chicago, Illinois at McCormick Place

For more information, contact:

<http://www.aaos.org/education/anmeet/anmeet.asp>

**CUERPO DE EVALUADORES DE LOS TRABAJOS CIENTÍFICOS ENVIADOS
A LA REVISTA PARA SU PUBLICACIÓN EN EL 2011**

Allende B.	Farfalli L.	Poitevin L.
Autorino C. M.	Fazzini S.	Ramos Vertiz A.
Avanzi R.	Filisetti E.	Ranalletta M.
Barclay F.	Francone V.	Rivarola H.
Berenstein M.	Gruenberg M.	Romanelli J.
Cagnone J. C.	Guzman N.	Rotella J. M.
Capomassi M.	Lafrenz E.	Santini Araujo G.
Caneva A.	Lampropulos M.	Sarramea H.
Carrasco M.	Lencina O.	Silberman A.
Caviglia H.	Lopreite F.	Sotelano P.
Chahla J.	Manzone P.	Szmids V.
Cid Casteulani A.	Menvielle F.	Tacus L.
Comba F.	Mingo Saluzzi C.	Tello C.
Contepomi C.	Miscione H.	Vaineras D.
Costa Paz M.	Moya D.	Varaona J. M.
Daroda S.	Niño Gomez D.	Vernengo Lezica A.
De Carli P.	Oettinger M.	Vindver G.
Del Sel H.	Olivetto R.	Yañez Arauz J.
Della Rosa L.	Parizzia W.	Zaidenberg C.
Denari R.	Pereira E.	

REGLAMENTO DE PUBLICACIÓN

La *Revista de la Asociación Argentina de Ortopedia y Traumatología* (AAOT) publica en forma exclusiva las comunicaciones y relatos (ambos inéditos) leídos en las sesiones científicas de la AAOT, los trabajos también inéditos aportados por las sociedades y capítulos integrantes de Asociación, los trabajos y comunicaciones de los congresos de la AAOT y los trabajos enviados para su eventual publicación.

El Consejo de Redacción selecciona los trabajos y los envía en forma anónima a la Revisión por los Pares (referato), quienes los aceptan con modificaciones o no, o los rechazan. El Consejo de Redacción remite a los autores los trabajos ya aceptados que necesitan correcciones y se reserva el derecho de publicarlos en forma completa o resumida.

Los trabajos presentados en las sesiones científicas de la AAOT no seleccionados para su publicación completa en la *Revista* serán publicados a modo de resúmenes.

La AAOT no se hace responsable de los conceptos vertidos por los autores o anunciantes en la *Revista*.

Todos los autores de los artículos presentados para la publicación en la *Revista* deben firmar la carta referida a la cesión de los derechos de autor.

INSTRUCCIONES PARA LOS AUTORES

Información general

La *Revista de la Asociación Argentina de Ortopedia y Traumatología* publica artículos originales, revisados por pares, relacionados con el diagnóstico, tratamiento y fisiopatología de las enfermedades y las condiciones del aparato locomotor, las cuales incluyen tanto los estudios de ciencia básica y clínica, junto con los reportes de casos.

Los artículos aceptados serán publicados en la revista impresa, así como en la versión en línea. Los materiales suplementarios aceptados con el manuscrito que no puede ser publicado en la versión impresa, debido a las limitaciones de espacio o medio puede aparecer en la versión en línea, este material se citará en el texto del artículo y el lector se dirigirá a la revista en línea.

El material que requiera un trabajo editorial importante se devolverá sin revisión para su corrección previa a la revisión.

La *Revista* utiliza una revisión por pares anónima en la evaluación de manuscritos para su publicación.

Los autores deben enviar los manuscritos electrónicamente a través del nuevo sistema editorial: <http://ojs.aaot.org.ar>

Política editorial

Las afirmaciones y opiniones expresadas en los artículos y las comunicaciones son las del autor(es) y no necesariamente las del editor o co-editor, o la Asociación Argentina de Ortopedia y Traumatología (AAOT). Declinamos toda responsabilidad por dicho material, ni respaldamos ningún producto o servicio anunciado en esta publicación. Tampoco responden por cualquier demanda o reivindicación efectuada por el fabricante de dicho producto o servicio.

Derecho de autor (copyright)

Todo el material publicado en el *Revista de la Asociación Argentina de Ortopedia y Traumatología* está cedido a la Asociación Argentina de Ortopedia y Traumatología (AAOT). De conformidad con la Ley de Derecho de Autor (Ley 11.723), al autor correspondiente de cada manuscrito se le pedirá que complete un formulario de cesión de derechos de autor sobre la aceptación del manuscrito. Al enviar un artículo el autor(es) debe hacer una declaración completa al editor sobre todas las presentaciones e informes previos que pudieran considerarse como publicación previa o duplicada del mismo trabajo o muy similares. Copias de dicho material debe ser incluido en el documento presentado para ayudar al editor a decidir cómo tratar el asunto.

Investigación en seres humanos

Los artículos que implican la investigación realizada en seres humanos deben incluir una declaración en la sección de Materiales y Métodos que indica la aprobación del Comité de Ética Institucional o autoridad competente y tomando nota de que el consentimiento informado, así como cualquier consentimiento necesario, se obtuvo de cada paciente. Para los informes de la investigación con sujetos humanos, dar garantías de que: (a) el consentimiento necesario y apropiado se ha obtenido de cada paciente y (b) el protocolo de estudio se realizó conforme a las normas éticas de la Declaración de Helsinki de 1975 como se refleja en la aprobación previa del Comité de Ética Institucional. Pacientes individuales deben ser referidos por número, no por las iniciales.

Experimentación con animales

Los manuscritos que reporten experimentos con animales deben incluir una declaración en la sección de

Materiales y Métodos que el cuidado de los animales cumplen con las directrices de la institución de los autores y los Institutos Nacionales de Salud y cualquier ley nacional sobre el cuidado y uso de animales de laboratorio.

Permisos

Citas directas, tablas o ilustraciones tomadas de material con derechos de autor deben ser acompañados de un permiso para su uso, del propietario del copyright original. El permiso se presenta como una nota al pie de texto o una tabla o como una adición a la leyenda de la figura y debe proporcionar información completa de la fuente. Las fotografías de personas identificables deben ir acompañada de un comunicado firmado que indica el consentimiento informado.

Unidades de medida

Utilice el Sistema Internacional (SI) de Unidades.

Abreviaciones

Se escribe una vez completa luego entre paréntesis la abreviatura y en adelante se la utiliza en el texto.

Nombres de los medicamentos e implantes

Utilice los nombres genéricos. El nombre del fabricante se puede mencionar entre paréntesis, junto con la ciudad y país.

Los manuscritos revisados

Cada manuscrito revisado debe ir acompañado de una carta de presentación que se ocupa de cada uno de los comentarios de los revisores. Esta carta debe detallar punto por punto que se han producido cambios y, las razones para los cambios recomendados que no se han hecho. Cada cambio debe ir acompañado del número de línea, párrafo y la página donde fue realizado en el artículo revisado. El número del manuscrito debe aparecer en la carta de presentación.

Los Autores que deseen publicar en la revista deberán seguir las siguientes instrucciones. Todos los manuscritos serán presentados electrónicamente en el sitio ONLINE de la revista <http://ojs.aaot.org.ar>; donde se deberá registrar como autor y será guiado paso a paso para cargar su manuscrito. En el sitio web podrá seguir el progreso del manuscrito. Comunicaciones acerca del manuscrito serán enviadas por e-mail.

Número de autores

El orden de los autores sólo refleja la preferencia de los autores. Cada autor debe haber contribuido de manera significativa, y estar dispuestos a tomar responsabilidad pública por, uno o más aspectos del estudio: su diseño, adquisición de datos y el análisis e interpretación de datos. Todos los autores deben haber participado activamente en la redacción y revisión crítica del manuscrito, y cada uno debe dar la aprobación final de la versión para ser publicada. Las personas que han contribuido a una sola sección del manuscrito o han contribuido solo al aporte de casos deben ser mencionados en una nota de agradecimiento.

Si un grupo de investigación ha sido designado como el autor de un artículo, uno o más miembros del grupo que responden plenamente a los criterios anteriores de la autoría deben ser listados como autores del artículo, seguido de "en nombre de [nombre del grupo]." Los otros miembros del grupo deben figurar en una sección de agradecimientos al final del artículo. Por otra parte, en la lista de autores también se puede incluir sólo el nombre del grupo, seguido de un asterisco que corresponde a una lista que especifica los autores que responden plenamente a los criterios anteriores para la autoría y que también menciona a otros miembros del grupo.

El **manuscrito original** debe ser escrito en computadora en formato Word a doble espacio con letras Times New Roman tamaño número 12 con márgenes amplios de 3 cm. Las páginas deben ser numeradas y las tablas y leyendas de figuras deben ir separadas en páginas separadas del texto principal.

Las **imágenes** deben enviarse como archivo adjunto en JPG y con la referencia en un formato Word también como archivo adjunto independiente, por ejemplo al mandar una imagen se debe enviar el archivo en formato JPG con nombre de archivo figura 1 y se manda un archivo adjunto en formato Word con nombre de referencia de Figura 1 donde se explica o detalla la figura 1.

PREPARANDO EL MANUSCRITO

El nombre de los autores completos con su grado (ejemplo: Dr. o Licenciado en rehabilitación, etc), con sus referencias institucionales (lugar de trabajo, dirección y localización con estado y país) y los datos de correspondencia (nombre, dirección, número de teléfono y/o fax, y dirección de e-mail) serán cargados duran-

te el proceso de envío del manuscrito en el OJS. Si lo tuviere, es imprescindible incluir en la carga del OJS información del soporte financiero del trabajo a publicar. En caso negativo, también debe figurar. Ud. Puede solicitar un "Tutorial" para la carga de su artículo a publicaciones@aaot.org.ar.

El **título** debe ser escogido con sumo cuidado: si es corto tiene mayor impacto. Las palabras utilizadas en el mismo deben facilitar la búsqueda del tema tratado en un índice bibliográfico siendo lo mas adecuado el uso de palabras clave, para su ubicación mediante búsquedas.

La **primer página del artículo** debe incluir: el título y el resumen en español y en inglés.

El **resumen** debe tener como máximo 250 palabras y deberá ser enviado en castellano y en inglés, precederá al artículo; debiendo resumir y resaltar los puntos más importantes del mismo. Estructuralmente deberá incluir **objetivo, material y métodos, resultados, conclusiones, nivel de evidencia**.

Las palabras claves que no deberán ser más de 6, deberán incluirse al final del resumen en español y en inglés.

En la página siguiente página comienzo el texto propiamente dicho. Por favor en el texto no incluir ninguna identificación (ejemplo: nombres de autores o nombre de institución donde se realizó el estudio, dirigirse en el texto por ejemplo como el cirujano autor o como nuestra institución, etc).

El texto

Será dividido en cuatro secciones: **Introducción, Material y métodos, Resultados y Discusión**. Con el fin de mantener la coherencia del mensaje, se debe pensar cada sección en relación con la pregunta o hipótesis del trabajo. De esta manera, la *Introducción* formula la pregunta, en *Material y métodos* se describen las actividades realizadas para responder dicha pregunta, en *Resultados* se reportan los resultados obtenidos, y en *Discusión* se plantea las diferencias y/o similitudes con otros autores, las consideraciones del autor y, finalmente, se responde la pregunta formulada.

Introducción: Se plantea la justificación del tema que lleva a formular el objetivo. Se debe mencionar solo las citas bibliográficas indispensables. Y concluir la introducción postulando el objetivo y/o la hipótesis del estudio.

Material y métodos: Su función es describir las actividades realizadas para responder la pregunta planteada en la introducción. Debe proveer suficiente información para permitir a otro científico evaluar la credibilidad del trabajo y repetir el experimento tal cual fue realizado. Debe describir claramente la población de estudio, los métodos para su evaluación así como aparatos y procedimientos utilizados para permitir al lector reproducir los mismos resultados. Esta sección **no debe** incluir resultados. Los datos pueden ser presentados en tablas. Definir el tipo de diseño del estudio y describir el método estadístico utilizado. En esta sesión debe constatar que el estudio fue aprobado por un comité evaluador o de ética y de que institución.

Resultados: Se presentan los resultados obtenidos según se describió en la sección material y métodos. Si los resultados se presentan en tablas deben resumir y enfatizar los resultados más importantes, no repetir los datos del texto.

Discusión: Tiene como objeto describir los resultados obtenidos respondiendo al objetivo. Aclarar las limitaciones del estudio, como las coincidencias o disidencias halladas en la literatura. Definir la repercusión que los resultados pueden tener no solo según la hipótesis sino también a otro nivel de conocimiento, para dar iniciativa a otros trabajos.

Las presentaciones de casos y los trabajos para las secciones de Actualización e Instrucción ortopédica de posgrado no llevan resúmenes.

Para los estudios clínicos científicos, incluya el tipo de estudio y el nivel de evidencia (véase el cuadro) al final del resumen.

Referencias: Los autores son responsables de verificar la exactitud e integridad de las referencias. Las referencias no deben ser simplemente una lista de los resultados de una búsqueda bibliográfica informatizada, sino que deben haber sido leídos por el autor(es) y se consideran pertinentes para el manuscrito. **Escriba las referencias con doble espacio en hoja separada del texto y enumérelas consecutivamente por el orden en que fueron citadas en el texto.** Cite las referencias en el texto mediante números arábigos entre paréntesis. Incluya todos los autores cuando sean 6 o menos, cuando sean 7 o más, mencione los 6 primeros y agregue et al. Utilice las abreviaturas de títulos de revistas según el Index Medicus. Incluya los números de página de inicio y final de cada cita. Si una fuente de referencia no se ha

publicado todavía, pero ha sido aceptada para su publicación, incluya la fuente en la lista de referencia y presentar la carta de aceptación junto con el manuscrito.

Se insta a los autores a citar todos los trabajos publicados previamente en la Revista de la AAOT, que hagan referencia a la investigación. Para poder contar con estos artículos, se sugiere realizar una búsqueda bibliográfica en: <http://lilacs.bvsalud.org/es/> o solicitar tutorial para la búsqueda a través de la biblioteca de la AAOT: biblioteca@aaot.org.ar

No citar resúmenes de congresos, comunicaciones personales o material no publicado (incluyendo presentaciones orales, y manuscritos aún no aceptados para su publicación) en la lista de referencias. Si la información es fundamental para el mensaje del manuscrito, este material puede ser identificado en el texto entre paréntesis.

Por favor, tenga en cuenta los siguientes ejemplos de estilo de referencia.

Artículo de revista

Saunders RA, Frederick HA, Hontas RB. The Sauve-Kapandji procedure: a salvage operation for the distal radioulnar joint. *J Hand Surg* 1991;16A:1125-29.

Libro

Taleisnik J. *The wrist*. New York: Churchill Livingstone; 1985. p. 25-32.

Capítulo de libro

Bowers WH. The distal radioulnar joint. In: Green DP, ed. *Operative hand surgery*. 3rd ed. New York: Churchill Livingstone; 1993. p. 973-1020.

Tablas

Los datos de la tabla deben ser tipados a doble espacio con el número de la tabla y el título sobre la tabla. Las notas explicativas se deben escribir a continuación del margen inferior de la tabla. Cada tabla debe estar en una página aparte. No se debe duplicar la información de las tablas con el texto o las figuras.

Leyendas de figuras

Enumere las figuras con números arábigos en el orden mencionado en el texto. Proporcionar una explicación suficiente para que la figura sea comprensible sin tener que referirse al texto. Defina todos los símbolos y todas las abreviaturas que aún no ha escrito en el texto. Para cualquier material con derechos de autor, indicar que ha obtenido el permiso (permisos, ver más arriba). Las leyendas deben ser escritas consecutivamente en una página separada del cuerpo del manuscrito.

Figuras

Las **ilustraciones digitales** serán aceptadas con la mayor resolución y nitidez posible en colores y en formato TIFF o JPEG. Deben estar correctamente identificadas y enumeradas (p. ej. Figura 1.jpeg, Figura 2A.jpeg). El tamaño máximo de cada archivo que aceptará el sistema es de 4MB (megabytes). Sin embargo para una velocidad mayor de navegación y cargado de los archivos, se sugiere un tamaño de 2MB por figura.

Utilice las flechas de producción profesional u otros marcadores colocados directamente sobre la figura para identificar las características importantes. Recortar figuras como sea necesario sin que pierda el significado o la información a mostrar. Indique la parte superior de la fotografía en caso de que la orientación no sea evidente. Los nombres de los autores o los nombres de las instituciones no deben aparecer en ninguna parte de las figuras. El título de la figura y el material de leyenda aparecen en la leyenda, no en la figura. Los números de la figura debe corresponder con el orden en que las presentan en el texto. Si se usan fotografías de personas, los sujetos no deben ser identificables o se debe presentar una autorización por escrito de la persona para utilizar la fotografía. Si una figura ya fue publicada, se debe reconocer la fuente original y presentar la autorización escrita del titular del copyright para reproducir el material.

TIPO DE ESTUDIOS				
Nivel de evidencia	Estudios terapéuticos: investigan resultados de tratamientos	Estudios pronóstico: investigan el efecto de una característica del paciente y evalúan el resultado de la patología	Estudios diagnósticos: investigan un método diagnóstico	Análisis económico: desarrollo de modelo económico o de indicación
Nivel I	- Estudio aleatorizado con grupo de control de alta calidad, con diferencia estadísticamente significativa o no, pero con mínimo intervalo de confianza - Revisión sistemática de estudios de nivel I con grupo de control aleatorizado	- Estudio prospectivo de alta calidad (todos los pacientes se incluyen en el mismo punto de la patología y el 80% de los pacientes deben estar incluidos en el seguimiento) - Revisión sistemática de estudios de nivel I	- Estudios de criterios diagnósticos ya descritos en una serie consecutiva de pacientes (con un universo de referencia <i>gold standard</i>) - Revisión sistemática de estudios de nivel I	- Estudios costo-sensibles y alternativas; valores obtenidos de varios estudios; múltiples formas de análisis de sensibilidad - Revisión sistemática de estudios de nivel I
Nivel II	- Estudio aleatorizado con grupo de control de menor calidad (p. ej., < 80% de seguimiento en los pacientes incluidos, no ciegos o una aleatorización inadecuada) - Estudio prospectivo comparativo - Revisión sistemática de estudios de nivel II o estudios de nivel I con resultados inconsistentes	- Estudios retrospectivos - Grupo no tratado de un grupo de control aleatorizado - Estudio prospectivo de menor calidad (p. ej., < 80% de seguimiento en los pacientes incluidos o pacientes incluidos en diferentes estadios de la patología) - Revisión sistemática de estudios de nivel II	- Desarrollo de criterio diagnóstico en una base consecutiva de pacientes (con un universo de referencia <i>gold standard</i>) - Revisión sistemática de estudios de nivel II	- Estudios costo-sensibles y alternativas; valores obtenidos de estudios limitados; múltiples formas de análisis de sensibilidad - Revisión sistemática de estudios de nivel II
Nivel III	- Estudio de casos y controles - Estudio retrospectivo comparativo - Revisión sistemática de estudios de nivel III	- Estudio de caso control	- Estudio de pacientes no consecutivos (sin un universo de referencia <i>gold standard</i>) - Revisión sistemática de estudios de nivel III	- Análisis basados en costos y alternativas limitadas, pobre estimación - Revisión sistemática de estudios de nivel III
Nivel IV	- Serie de casos	- Serie de casos	- Estudio de casos y controles Pobre referencia estándar	- Análisis no sensitivo
Nivel V	Opinión de expertos	Opinión de expertos	Opinión de expertos	Opinión de expertos