

# Promedon

— People + Innovation



CUANDO  
CAMBIAS  
UNA PARTE,  
CAMBIAS  
TODO.

**Junto a cada médico,  
transformando la vida  
de los pacientes.**

La investigación y el desarrollo le han permitido a PROMEDON y sus socios estratégicos crear **prótesis e implantes** innovadores capaces de cambiar la vida de las personas y contribuir al progreso de la medicina, acompañando desde 1985 a más de 30.000 médicos en países de los 5 continentes.

[www.promedon.com](http://www.promedon.com)



**BIOLOX® inside**  
Beyond comparison since 1974

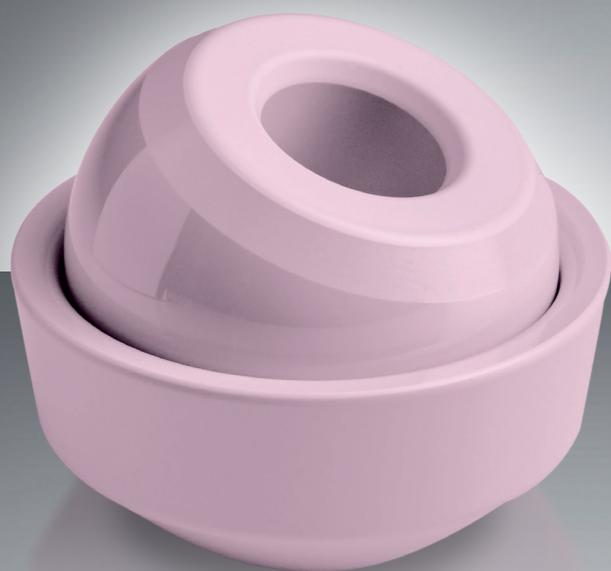
BIOLOX® *delta* – Cerámicas rosadas probadas

# La Evidencia Articulada

Las Cerámicas BIOLOX® *delta* demuestran superioridad y resguardo respecto a las fracturas

En un principio la fractura de cerámica fue una gran preocupación en componentes de cerámica para artroplastia.\*

- ✓ Las cabezas femorales e insertos acetabulares de BIOLOX® *delta* tienen un **muy bajo porcentaje de fractura**\*
- ✓ **Datos registrados de los últimos 12 años** comprueban excepcional supervivencia en las combinaciones de cerámicas mixtas / BIOLOX® *delta*\*
- ✓ **Los componentes de cerámica ayudan a reducir complicaciones** como osteolisis, aflojamiento aséptico, dislocación, sensibilidad al metal e infección\*
- ✓ La fractura del componente de cerámica **es una de las complicaciones más raras en la Artroplastia Total de Cadera**\*



**CeramTec**  
THE CERAMIC EXPERTS

BIOLOX® is a registered trademark.  
© 2017 CeramTec GmbH www.biolox.com



Las cabezas y los insertos BIOLOX® *delta* están registrados por los clientes de CeramTec. No están disponibles o registrados en todos los países.

**Confiabilidad en los componentes de cerámicas mixtas / BIOLOX® *delta*:**

Porcentaje de Fracturas



Cabezas de cerámica mixta / BIOLOX® *delta*



Insertos de cerámica mixta / BIOLOX® *delta*

Base de datos del fabricante*	0,001% 44 fracturas de 4.080.000 cabezas	0,021% 351 fracturas de 1.650.000 insertos
-------------------------------	--	--

**Registros y Autoridades de Salud**

Registro Australiano de Reemplazo Articular AOANJRR <sup>1</sup>	0,002% 1 fractura de 54.741 cabezas	N/A
Massin et al. utilizan datos de las autoridades de salud de Francia ANSM <sup>2</sup> 342.769 componentes	0,001% 3 fracturas de 230.769 cabezas	0,025% 28 fracturas de 112.000 insertos
Registro de Emilia Romagna (Italia) <sup>3</sup> de 36.996 componentes	0,005% 1 fractura de 20.960 cabezas	0,050% 8 fracturas de 16.036 insertos

\*La Base de Datos de CeramTec 1/2003-12/2015: componentes vendidos <sup>1</sup>Un dato del Registro Australiano de Asociación Ortopédica de Reemplazos Articulares (AOANJRR). EL Reporte Anual de Artroplastia de Cadera y Rodilla de 2014. Adelaide: Asociación Ortopédica de Australia, 2014, p. 108 <sup>2</sup>P Massin et al. ¿Puede la cerámica BIOLOX® *delta* disminuir el porcentaje de fracturas de componentes in el reemplazo total de cadera? Registro de Cirujanos de Ortopedia y Traumatología 2014, 100 (6 Suppl): pp. 317-21 <sup>3</sup>Reportes de R.I.P.O. Registro Regional de implantes Protésicos 2000-2014, pp. 59-60

\* Referencias en los archivos de CeramTec GmbH disponibles a pedido.

# Reglamento de Publicaciones

## Revista Acaro

*Información general*

---

La “Revista Cirugía Reconstructiva de Cadera y Rodilla” es un órgano de la **Asociación Argentina para el Estudio de la Cadera y la Rodilla (ACARO)** que publica artículos originales, revisados por pares, relacionados con el diagnóstico, tratamiento y fisiopatología de la cadera y la rodilla, junto con artículos por invitación, casuística e investigación. También se publican técnicas por video.

Los artículos son publicados en la revista digital.

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 la cuenta de mail [revista.acaro@gmail.com](mailto:revista.acaro@gmail.com)

Comunicaciones acerca del manuscrito serán enviadas por e-mail.

### LOS MANUSCRITOS

#### Características

1. El texto deberá ser enviado en formato Microsoft Office Word (hasta versiones 2007) en un solo archivo.
2. En archivos separados e individuales deberán ser enviadas cada una de las fotografías, como archivo adjunto en JPG.
3. Las fotografías deberán estar numeradas cronológicamente.
4. Las referencias de las fotografías deberán ser enviadas en un archivo de Word, indicando la figura a la que corresponde cada referencia, y separado del archivo del texto.
5. Asimismo, las tablas también deberán ser preparadas en Word y/o Excel y enviadas en archivos separados al texto.
6. El texto deberá ser presentado sin sangrías, con interlineado 1,5. La hoja deberá ser A4. El tipo de letra Arial y el tamaño del cuerpo 12.
7. Los términos anatómicos deberán corresponderse a la Terminología Anatómica – “International Anatomical Terminology”.

#### Preparación

Deberá contar con una primer hoja la cual contenga:

1. Título del trabajo, Apellido y Nombre del/os autor/es con su grado (ejemplo: Dr. o Licenciado en..), Lugar de realización, Información de contacto, Calificación del nivel de evidencia, Declaración de conflicto de intereses.
2. Todos estos datos deberán ser cargados durante el proceso de envío del manuscrito en el OJS.
3. En caso de desconocer el procedimiento de carga de datos en el sistema podrá solicitar un “Tutorial” para la carga de su artículo a [revista@acaro.org.ar](mailto:revista@acaro.org.ar)
4. En la segunda hoja estará el Resumen, con un máximo 500 palabras y un número no mayor a cinco (5) Palabras clave, en castellano y en inglés. Estructuralmente deberá incluir objetivo, material y métodos, resultados, conclusiones, nivel de evidencia.
5. Los artículos en español deberán presentar una versión del resumen en inglés; y los artículos en inglés una versión del resumen en castellano.
6. A partir de la tercer hoja en adelante deberá estar la Introducción; Materiales y métodos; Resultados; Discusión; Conclusiones; Agradecimientos; Referencias.

#### Referencias

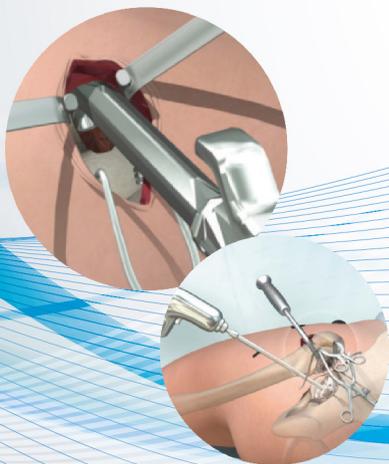
1. La bibliografía utilizada en el artículo deberá organizarse con numeración, de acuerdo a la aparición en el manuscrito del trabajo.
2. Citas en el texto: En el texto, luego de incorporar una afirmación de un determinado autor, deberá colocarse el número correspondiente al artículo, libro, etc. correspondiente, entre paréntesis, sin superíndice.



Representante  
**Exclusivo**



en Argentina y Chile



[www.crosmed.com](http://www.crosmed.com)

Ejemplo: “...según dichos estudios mediante cemento adicionado con antibiótico (1,3).”

- **Artículos de Revistas:** Apellido y nombres (iniciales – separados por ;), Título del trabajo en cursiva, Nombre de la revista, Año, Volumen, Número, Número de páginas. Ejemplo: Ottone, N.E.; Medan, C.D. A rare muscle anomaly: the supraclavicularis proprius. *Folia Morphologica* 2009; 68(1): 55-7.
- **Libros:** Apellido y nombres (iniciales), Título del Capítulo del Libro, Título del libro, Edición, Editorial, Ciudad de Impresión, Año, Número de páginas. Ejemplo: Testut, L.; Latarjet, A. Tomo Segundo: *Angiología, Tratado de anatomía humana*, 9ª edición, Editorial Salvat, Barcelona, 1954, pp. 124-156.
- **Internet:** Briones, O.; Romano, O. A. y Baroni, I. Revisión anatómica del nervio sinuvertebral. *Bibliografía Anatómica* (online). 1982, vol. 19, no. 5 (citado 2009-05-19), pp. 7. Disponible en: <<http://www.biblioanatomica.com.ar/XIX%20Congreso%20Argentino%20de%20Anatomía%201982%20-%200005.pdf>>. ISSN 1852-3889.

#### Los manuscritos revisados:

Cada manuscrito revisado debe ir acompañado de una carta dirigida a 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.

### IMÁGENES Y ESQUEMAS

1. Las imágenes deberán estar citadas en el texto con números arábigos en el orden mencionado en el texto, por ejemplo: La técnica de XX (Fig. 1).
2. Al número de la imagen y/o esquema debe continuar una breve descripción de la misma.
3. El título de la figura y el material de leyenda aparecen en la leyenda, no en la figura.
4. La cita al pie de la imagen y/o esquema, debe comenzar con el número de la figura en negrita, ejemplo: **Figura 1.** Técnica de XX
5. Los nombres de los autores o los nombres de las instituciones no deben aparecer en ninguna parte de las figuras.
6. Si se utilizan 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.

### TABLAS

1. El título deberá ubicarse en el margen superior izquierdo luego de la numeración. Numeración (en negrita). La tipografía (letra) deberá ser Times new Roman, cuerpo 9. Ejemplo: **Tabla I.** Clasificación de grupos.

### REPORTE DE CASO

El Reporte de Caso debe desarrollarse de acuerdo a las siguientes características.

1. Deberá contar con una primer hoja la cual contenga:  
Título del trabajo  
Apellido y Nombre del/os autor/es  
Lugar de realización  
Información de contacto  
Calificación del nivel de evidencia  
Declaración de conflicto de intereses
2. 3º hoja (en adelante): Introducción. Reporte de Caso. Discusión. Agradecimientos. Referencias. Máximo de palabras: 1500.
3. Con respecto a la disposición del texto, manuscrito, el mismo deberá ser en hoja tamaño A4, sin sangrías, sin espaciado y con interlineado 1, 5. El tipo de letra Arial y el tamaño del cuerpo 12.
4. El resto de las disposiciones para la bibliografía, imágenes y esquemas y tablas, son comunes a las correspondientes al resto de los trabajos.

Los trabajos se recibirán vía OJS (Open Journal System) Sistema Editorial on line.

El autor podrá subir su artículo y seguir todo el proceso hasta su publicación.

*Por cualquier consulta o pedido de tutorial para realizar la subida al sistema deberán contactarse a [revista@acaro.org.ar](mailto:revista@acaro.org.ar).*

# imeco<sup>®</sup>

## implantes ortopédicos

EXELENIA ARGENTINA AL MUNDO



[WWW.IMECO.COM.AR](http://WWW.IMECO.COM.AR)

[ventas@imeco.com.ar](mailto:ventas@imeco.com.ar)

[ventas@innovagroup.com](mailto:ventas@innovagroup.com)

**innova**  
Cirugía y Ortopedia

**NOVA**  
ORTOPEDIA **TRAU**



# OSTEOLIFE

IMPLANTES TRAUMATOLÓGICOS

**AMPLITUDE**  
Francia



**VÍNCULA**  
Inspired by your commitment

Brasil

**CASA CENTRAL:** Av. Belgrano 3031 (C1209AAC) Buenos Aires - Argentina - Tel.: 5411 4931 - 3337 / 4382 - 6611 - Email: protes@osteolife.com.ar - www.osteolife.com.ar  
**DIVISIÓN ORTOPEDIA:** Av. Belgrano 2988 (C1209AAC) Buenos Aires - Argentina - Tel.: 5411 4931 - 3774 / 4931 - 8973 - Email: ortopedia@osteolife.com.ar  
**CATAMARCA:** Mota Botello 721 (4700) San Fernando del Valle de Catamarca - Argentina - Tel.: 0283 443 - 3795 - Email: suc.catamarca@osteolife.com.ar  
**CHIACO:** Juan D. Peron 636 Oficina 3 (3600) Resistencia - Chaco - Argentina - Tel.: 5411 4045 - 8289 - Leandro Cavalli - Email: lcavalli@osteolife.com.ar  
**FORMOSA:** San Martín 427 (3600) Formosa - Argentina - Tel.: +5411 4045 - 8289 - Leandro Cavalli - Email: lcavalli@osteolife.com.ar  
**LA PLATA:** Av. 13 N° 723 9° oficina 3 (1900) Buenos Aires - Argentina - Tel.: 0221 423 - 5647 - Email: suc.laplata@osteolife.com.ar  
**MAR DEL PLATA:** Bolívar 3268 (7600) Mar del Plata - Buenos Aires - Argentina - Tel.: 0223 475 - 0096 / 491 - 5195 - Email: suc.mardeplata@osteolife.com.ar  
**MISIONES:** Belgrano 2223 (3300) Posadas - Misiones - Argentina - Tel.: 0376154252820 - Email: suc.misiones@osteolife.com.ar  
**NEUQUEN:** Chucac 48 Altos Manzano (8407) Villa Langostura - Neuquén - Argentina - Tel.: 5411 4045 - 8289 - Leandro Cavalli - Email: lcavalli@osteolife.com.ar  
**RIO NEGRO:** Chucac 48 Altos Manzano (8407) Villa Langostura - Neuquén - Argentina - Tel.: 5411 4045 - 8289 - Leandro Cavalli - Email: lcavalli@osteolife.com.ar  
**ROSARIO:** 9 de Julio 2115 (2000) Rosario - Santa Fe - Argentina - Tel.: 5411 4045 - 8289 - Leandro Cavalli - Email: lcavalli@osteolife.com.ar  
**SAN JUAN:** Ignacio de Roza 160 Este 1° oficina 22 (5400) San Juan - Argentina - Tel.: 0264 - 442 - 8494 - Email: suc-sanjuan@osteolife.com.ar

# Reglamento de Publicaciones

## Revista Acaro

*Información para los Autores*

La Revista ACARO es el órgano oficial de publicaciones de la Asociación Argentina para el estudio de la Cadera y la Rodilla. La Revista ACARO busca proveer a los lectores y autores la información para publicar artículos en investigación básica y clínica, revisión de artículos, notas técnicas, reporte de casos y actualizaciones (updates) en el estudio de rodilla y cadera.

Todos los artículos estarán sujetos a revisión por el grupo de editores de la revista para su publicación. Las cartas y comentarios a los editores serán siempre bienvenidos en pro de mejorar.

Los Autores que deseen publicar en la revista ACARO deberán seguir las siguientes instrucciones: Todos los manuscritos serán presentados electrónicamente en el sitio ON-LINE de la revista ACARO a través del formulario de envío donde se deberá registrar como autor y será guiado paso a paso para cargar su artículo. Las comunicaciones acerca del manuscrito serán enviadas por e-mail al autor responsable. Sitio web de la Asociación Argentina para el estudio de la Cadera y la Rodilla ([www.acaro.org.ar](http://www.acaro.org.ar)).

#### RECOMENDACIONES SEGÚN TIPO DE ARTÍCULO

TIPO DE ARTÍCULO	NÚMERO DE PALABRAS*	REFERENCIAS	FIGURAS	TABLAS
ARTÍCULO ORIGINAL	4000	35	7	4
EVIDENCIA NIVEL V	1600	4	0	0
ACTUALIZACIONES	4000	75	10	4
REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	4500	50	7	4
META - ANÁLISIS	4000	50	7	4
NOTAS TÉCNICAS	1500	8	3	1
REPORTE DE CASOS	1000	5	2	0
CARTA A EDITORES	500	4	2	0

\*Máximo número de palabras excluyendo la página del título con información de autores, referencias y leyendas de figuras y tablas.

Para consultar el reglamento completo:  
[www.acaro.org.ar](http://www.acaro.org.ar)

Recuerde que los trabajos pueden ser enviados únicamente en forma on-line a través del formulario en nuestro sitio web.

**TABLA NIVEL DE EVIDENCIA**

NIVEL DE EVIDENCIA	ESTUDIOS TERAPÉUTICOS: INVESTIGAN EL EFECTO DE UNA CARACTERÍSTICA DEL PACIENTE Y EVALÚA EL RESULTADO DE LA PATOLOGÍA.	ESTUDIOS PRONÓSTICO: INVESTIGAN EL EFECTO DE UNA CARACTERÍSTICA DEL PACIENTE Y EVALÚA EL RESULTADO DE LA PATOLOGÍA.	ESTUDIOS DIAGNÓSTICO: INVESTIGAN UN MÉTODO DIAGNÓSTICO.	ANÁLISIS ECONÓMICO: DESARROLLO DE MODELO ECONÓMICO O DE LA INDICACIÓN.
NIVEL I	ESTUDIO RANDOMIZADO CON GRUPO CONTROL DE ALTA CALIDAD, CON DIFERENCIA ESTADÍSTICAMENTE SIGNIFICATIVA O NO, PERO CON MÍNIMO INTERVALO DE CONFIDENCIA. REVISIÓN SISTEMÁTICA DE ESTUDIOS NIVEL I CON GRUPO CONTROL RANDOMIZADO.	ESTUDIO PROSPECTIVO <sup>2</sup> 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 NIVEL I. <sup>1</sup>	ESTUDIOS DE CRITERIOS DIAGNÓSTICOS YA DESCRIPTOS EN UNA SERIE CONSECUTIVA DE PACIENTES (CON UN UNIVERSO DE REFERENCIA "GOLD STANDARD"). REVISIÓN SISTEMÁTICA DE ESTUDIOS NIVEL I. <sup>1</sup>	ESTUDIOS COSTO SENSIBLES Y ALTERNATIVAS; VALORES OBTENIDOS DE VARIOS ESTUDIOS; MÚLTIPLES FORMAS DE ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD. REVISIÓN SISTEMÁTICA DE ESTUDIOS NIVEL I. <sup>1</sup>
NIVEL II	ESTUDIO RANDOMIZADO CON GRUPO CONTROL DE MENOR CALIDAD (EJ: < DEL 80% DE SEGUIMIENTO EN LOS PACIENTES INCLUIDOS, NO CIEGOS O UNA RANDOMIZACIÓN INADECUADA). ESTUDIO PROSPECTIVO, <sup>2</sup> COMPARATIVO. <sup>3</sup> REVISIÓN SISTEMÁTICA <sup>1</sup> DE ESTUDIOS NIVEL II O ESTUDIOS NIVEL I CON RESULTADOS INCONSISTENTES.	ESTUDIOS RETROSPECTIVOS. <sup>4</sup> GRUPO NO TRATADO DE UN GRUPO CONTROL RANDOMIZADO. ESTUDIOS PROSPECTIVO DE MENOR CALIDAD (EJ: < DEL 80% DE SEGUIMIENTO EN LOS PACIENTES INCLUIDOS O PACIENTES INCLUIDOS EN DIFERENTES ESTADIOS DE PATOLOGÍA). REVISIÓN SISTEMÁTICA DE ESTUDIOS NIVEL I. <sup>1</sup>	DESARROLLO DE CRITERIO DIAGNÓSTICO EN UNA BASE CONSECUTIVO DE PACIENTES (CON UN UNIVERSO DE REFERENCIA "GOLD STANDARD"). REVISIÓN SISTEMÁTICA <sup>1</sup> DE ESTUDIOS NIVEL II.	ESTUDIOS COSTO SENSIBLES Y ALTERNATIVAS; VALORES OBTENIDOS DE ESTUDIOS LIMITADOS; MÚLTIPLES FORMAS DE ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD. REVISIÓN SISTEMÁTICA <sup>1</sup> DE ESTUDIOS NIVEL II.
NIVEL III	ESTUDIO DE CASO CONTROL. <sup>5</sup> ESTUDIOS RETROSPECTIVO, <sup>4</sup> COMPARATIVO. <sup>3</sup> REVISIÓN SISTEMÁTICA <sup>1</sup> DE ESTUDIOS NIVEL III.	ESTUDIO DE CASO CONTROL. <sup>5</sup>	ESTUDIO DE PACIENTES NO CONSECUTIVOS (SIN UN UNIVERSO DE REFERENCIA "GOLD STANDARD"). REVISIÓN SISTEMÁTICA <sup>1</sup> DE ESTUDIOS DE NIVEL III.	ANÁLISIS BASADO EN COSTOS Y ALTERNATIVAS LIMITADAS, POBRE ESTIMACIÓN. REVISIÓN SISTEMÁTICA <sup>1</sup> DE ESTUDIOS NIVEL III.
NIVEL IV	SERIE DE CASOS. <sup>6</sup>	SERIE DE CASOS. <sup>6</sup>	ESTUDIO DE CASO CONTROL. <sup>5</sup> POBRE REFERENCIA STANDARD.	ANÁLISIS NO SENSITIVO.
NIVEL V	OPINIÓN DE EXPERTOS.	OPINIÓN DE EXPERTOS.	OPINIÓN DE EXPERTOS.	OPINIÓN DE EXPERTOS.

<sup>1</sup> Combinación de resultados de 2 o más estudios previos.

<sup>2</sup> El estudio fue diseñado y comenzó antes de incluir el primer paciente al estudio.

<sup>3</sup> Grupo de pacientes tratados de una manera comparados con grupo de pacientes tratados de otra manera y en la misma institución.

<sup>4</sup> El estudio comenzó después de incluir el primer paciente.

<sup>5</sup> Los pacientes incluidos en el estudio según sus resultados (son los llamados "casos") son comparados con aquellos que no tiene el resultado estudiado (son los llamados "control").

<sup>6</sup> Grupo de pacientes tratados de una manera sin comparar grupos de pacientes tratados de otra manera.



Hip continuum

**Corin**

Responsible Innovation

Clinical excellence

IMPORTADOR EXCLUSIVO EN LA REPUBLICA ARGENTINA:

**Metal  
Implants** s.r.l.

MADERO 196 – ESQUINA BYNON – (C1408BRB) C.A.B.A.

Tel. / Fax: 0054-11-4952-9550 ( Líneas rotativas )

E-mail: [ventas@metalimplants.com.ar](mailto:ventas@metalimplants.com.ar)

Sitio web: [www.metalimplants.com.ar](http://www.metalimplants.com.ar)

## Consejo Editorial

### Editor Responsable

Dr. Carlos M. Autorino

### Editores adjuntos

Dr. Guillermo Rodríguez  
Sammartino

Dr. Gabriel Martínez Lotti  
Dr. Bartolomé Luis Allende

### Secretarios

Dr. Mauricio Chiotta Romano

Dr. Harold Simesen de Bielke

### Consultor en Investigación

Dr. Federico Bottaro

## Comisión Directiva ACARO 2017

### Presidente

Dr. Martín Buttaro

### Vicepresidente

Dr. Andrés Silberman

### Secretario General

Dr. Federico Burgo

### Pro secretario

Dr. Roberto Oliveto

### Tesorero

Dr. Guillermo R. Sammartino

### Protesorero

Dr. Fernando Lopreite

### Director de Publicaciones

Dr. Gabriel Martínez Lotti

### Subdirector de Publicaciones

Dr. Bartolomé Allende

### Secretario Educativo

Dr. Daniel Bello

### Pro Secretario Educativo

Dr. Fernando Comba

### Secretario Ejecutivo

Dr. Gustavo Galatro

### Pro Secretario Ejecutivo

Dr. Fabian Landa

### Secretario Gremial

Dr. Germán Viale

### Pro Secretario Gremial

Dr. Pablo Maletti

### Secretario de Actas

Dr. José Arrondo

### Vocales Titulares

Dr. Lisandro Carbó

Dr. Marcelo Genovesi

Dr. Pablo Sierra

Dr. Luis Turus

Dr. Gabriel Vindver

### Vocales Suplentes

Dr. Pedro Bruno

Dr. Gonzalo Mur

Dr. Belisario Segura

La revista de la Asociación Argentina para el Estudio de la Cadera y la Rodilla es una publicación de acceso abierto.

La revista es propiedad de la Asociación Argentina para el Estudio de la Cadera y la Rodilla. Vicente López 1878 C1128ACB - CABA - Argentina Tel/Fax: 54 11-4801-2320. int. 310/311

[www.acarorevista.org.ar](http://www.acarorevista.org.ar)

Impresa en Argentina por Gráfica Pinter - [www.graficapinter.com.ar](http://www.graficapinter.com.ar) - [graficapinter@graficapinter.com.ar](mailto:graficapinter@graficapinter.com.ar) | Diseño y diagramación: Visión Producciones: Sergio Epelbaum, Laura Mizzau, Nehuén Hidalgo, Cynthia Pacheco, Antonella Tiezzi y Soledad Palacio | [www.visionproducciones.com.ar](http://www.visionproducciones.com.ar) - [info@visionproducciones.com.ar](mailto:info@visionproducciones.com.ar)

Las opiniones editoriales o científicas que se emitan con firma comprometen al autor y no a la Asociación Argentina para el Estudio de la Cadera y la Rodilla.

El Consejo Editorial autoriza la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación, siempre y cuando sea utilizada con fines educativos y de investigación, respetando los derechos de autor y citando la fuente.

Brindamos **SOLUCIONES INTEGRALES**  
para contribuir al bienestar de las personas  
**MEJORANDO SU CALIDAD DE VIDA**



**QUADRA-C**



**GAK PRIMARY**  
GLOBAL MEDACTA KNEE

 **medacta**  
International 

 **ROS MEDICAL**  
IMPLANTES + SERVICIO

Eva Perón 4438 - Rosario - Santa Fe - Líneas Rotativas: (+54) 0341 4361611 / 4361009 - contacto@ros-medical.com  
Montañeses 2891 - 2C - Nuñez - Buenos Aires - Tel: (+54) 011 4781 9657 - contacto.bsas@ros-medical.com

[www.ros-medical.com](http://www.ros-medical.com)

# Dual:Mobility

 **Lima Corporate**  
Orthopaedic  motion

REDUCE EL RIESGO DE LUXACIÓN

OTORGA MEJOR ESTABILIDAD

TIENE UN MAYOR RANGO DE MOVIMIENTO

  
**SINAXMEDICA**

 (+5411) 5235-5436/7  
 [presupuestos@swisspro.com.ar](mailto:presupuestos@swisspro.com.ar)

# Índice

Revista ACARO  
VOL. 3, Nº 3



## CARTA DEL PRESIDENTE

Carta de bienvenida al Congreso ACARO 2017

## EDITORIAL

Cirugía reconstructiva de cadera y rodilla. Reflexiones, elogio y examen de conciencia

*Carlos María Autorino*

## MEMORIA

Gigantes de ACARO. Dr. Rodolfo Pusso

## MEMORIA

Pablo Sierra. Homenaje por un final heroico

*Carlos María Autorino*

## ARTROPLASTIA TOTAL EN DISPLASIA Y LUXACIÓN CONGÉNITA DE CADERA

*Martín Buttaro, Miguel Cabanela*

90

## COMPORTAMIENTO DEL TALLO PULIDO CEMENTADO EN EL REEMPLAZO TOTAL DE CADERA CON 10 AÑOS DE SEGUIMIENTO

*Fernando A. Lopreite, Diego Mana Pastrían, Germán Garabano, Hernán del Sel*

103

## ARTROPLASTÍA TOTAL DE CADERA PRIMARIA CON SUPERFICIE CERÁMICA EN CERÁMICA DE 4TA. GENERACIÓN: ANÁLISIS DE LAS COMPLICACIONES EN 939 CASOS CONSECUTIVOS

*Martin Buttaro, Gerardo Zanotti, Fernando Comba, Francisco Nalli, Ricardo Salcedo y Francisco Piccaluga*

109

## EVALUACIÓN RADIOGRÁFICA DEL SÍNDROME DE FRICCIÓN FÉMORO-ACETABULAR TIPO PINCER: ¿LA COXA PROFUNDA O EL SIGNO DEL LAZO CERCIOAN SOBRECUBERTURA ACETABULAR?

*J. Skendzel, J. Chahla, P. Goljan, K. Briggs y MJ Philippon*

117

## INFECCIONES PERIPROTÉSICAS DE CADERA: TRATAMIENTO EN UN TIEMPO CON ESPACIADORES FUNCIONALES DEFINITIVOS

*Diego E. Mengelle, Federico Burgo y Willy Molina Encinas*

121

## PROTEÍNA C-REACTIVA SINOVIOL PARA LA DETECCIÓN INTRAOPERATORIA DE INFECCIÓN PERSISTENTE EN REEMPLANTES DE CADERA

*Francisco Nally, Martín Buttaro, Agustín Molina Romoli, Fernando Comba, Gerardo Zanotti y Francisco Piccaluga*

128

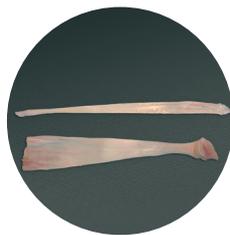


*fundación* **Biotar**  
BANCO DE TEJIDOS



El tejido para el trasplante llega a quirófano con el mas alto nivel de bioseguridad, ya que es tratado, procesado y esterilizado bajo normas internacionalmente homologadas.

Instrumentadores quirúrgicos entrenados trasladan el tejido y asisten al cirujano con instrumental específico de implantación/impactación.



Salta 1729. S2000AIM. Rosario, Santa Fe. Argentina  
Teléfonos: +54 341 425-4122 · info@fundacionbiotar.com.ar  
[www.fundacionbiotar.com.ar](http://www.fundacionbiotar.com.ar)

**OSTIUM**<sup>®</sup>

**GONARTROSIS EN EL ADULTO JOVEN Y DE EDAD INTERMEDIA.  
PREDICTORES DE EVOLUCIÓN LESIONAL**

*Carlos M. Autorino, D. Lauritto, M. Chiotta Romano, L. Civetta, R. Pérez Dávila, M. Portillo, G. Escobar Y Manuel De Elias*

**136**

**¿ES EFECTIVA LA ARTROPLASTÍA TOTAL DE RODILLA EN PACIENTES CON ENFERMEDAD DE PARKINSON?**

*Lisandro Carbó, Juan P. Bonifacio, Carlos Yacuzzi y Matías Costa Paz*

**146**

**MANEJO DE LOS REEMPLAZOS TOTALES DE RODILLAS VARAS, SEGÚN EL GRADO DE DEFORMIDAD**

*Belisario Segura*

**153**

**DEFECTOS TEGUMENTARIOS EN PRÓTESIS TOTAL DE RODILLA**

*Gonzalo Mur*

**159**



# Carta de bienvenida al Congreso ACARO 2017

En nombre de la Comisión Directiva de la Asociación para el Estudio de la Cadera y la Rodilla tengo el privilegio de darles la bienvenida a nuestro XXIII Congreso en Buenos Aires.

Personalmente, creo que el Congreso ACARO es uno de los eventos más importantes a nivel nacional y una fecha imperdible en el calendario ortopédico. Luego del exitoso Congreso realizado el año pasado en Mar del Plata que reunió a más de 600 participantes, hemos decidido este año realizarlo en las instalaciones de la Universidad Católica Argentina en Puerto Madero para tratar de hacerlo más accesible al público de todo el país.

Es un honor recibir por primera vez en Argentina al Profesor Reinhold Ganz, Emérito de la Universidad de Berna y desarrollador de las principales técnicas reconstructivas en cirugía de preservación de la cadera, con más de 550 publicaciones sobre el tema.

También por primera vez en los 34 años de ACARO, el Congreso se realizará en conjunto con una Asociación hermana de otro país, nada menos que con la American Association of Hip and Knee Surgeons (AAHKS), organización creada en 1991 que agrupa a más de 3200 cirujanos de cadera y rodilla en los Estados Unidos y en cuyo Congreso del año 2019 seremos nación invitada.

Nos honra recibir a uno de sus presidentes, el Dr. Daniel Berry, quien se ha desempeñado exitosamente como Presidente de la American Academy of Orthopaedic Surgeons (AAOS), de la American Hip Society y jefe de Servicio de Ortopedia de la Clínica Mayo en Rochester, con más de 200 publicaciones y 90 capítulos en libros de la especialidad.

La visita de otro de los principales exponentes de la Clínica Mayo como lo es el Dr. Rafael Sierra, Profesor de Cirugía Ortopédica, miembro del Comité Ejecutivo de AAHKS y de la American Hip Society, engalana nuestro Congreso.

Junto a ellos tendremos la oportunidad de presenciar las conferencias del Dr. Carlos Higuera-Rueda, cirujano de cadera y rodilla de la Cleveland Clinic, formado en ese prestigioso centro de avanzada y en el Hospital Universitario Thomas Jefferson con 50 publicaciones internacionales destacadas, 30 de ellas en los últimos 2 años.

Serán 3 días de intensidad académica, con espacio para la preservación articular de cadera, artroplastia primaria y de revisión, mesas de discusión de casos problema, complicaciones y espacio para presentación de 42 aportes científicos entre trabajos libres y posters. Toda esta información detallada la pueden encontrar en la aplicación que hemos desarrollado para teléfonos móviles.

También el jueves y viernes tendremos tiempo para almorzar dentro del evento, viendo interesantes propuestas de 2 de nuestras principales empresas colaboradoras, lo cual nos permitirá terminar las jornadas un rato antes para poder disfrutar socialmente de las múltiples actividades nocturnas que ofrece Buenos Aires en esta época del año.

La posibilidad de realizar este importante Congreso está dada principalmente por los participantes y por el apoyo económico de la Industria Ortopédica, a la cual en nombre de nuestra Asociación quiero agradecer, así como también a Marisa y Trinidad, secretarías de ACARO, sin las cuales todo esto estaría mucho más desorganizado.

La Comisión Directiva de ACARO les desea a todos un excelente Congreso!!!

Dr. Martín Buttaró  
Presidente ACARO 2017

# Cirugía reconstructiva de cadera y rodilla

## *Reflexiones, elogio y examen de conciencia*

Considero propicio el momento para compartir una meditación sobre la cirugía reconstructiva de cadera y rodilla. El discurso se fundamenta especialmente en observaciones personales de los últimos 40 años de ejercicio profesional, durante los cuales me ha sido posible observar los resultados clínicos de pacientes tributarios de procedimientos terapéuticos vigentes en la primera mitad y mediados del siglo XX.

Asimismo, aprovechar para formalizar un elogio reconociendo cualidades y méritos del estado actual de la oferta terapéutica que es capaz de proveer la cirugía reconstructiva de cadera y rodilla.

¿Cómo eran en nuestro país hace 40 años los escenarios clínico y social de los pacientes con cadera o rodilla “pérdidas”, es decir en la etapa final de su padecimiento, cuando se consideran agotados los recursos conservadores de tratamiento?

Desde el punto de vista clínico-quirúrgico el paciente se hallaba frente a las siguientes familias de opciones quirúrgicas:

### **Artroplastia no protésica (ej.: Por resección modelante, por angulación)**

Ejemplos extremos eran para la cadera las operaciones de Girdlestone (la cabeza femoral o su residuo se resecaba) y la resección angulación (el neofémur era modelado remedando un bastón canadiense; el trocánter menor serviría para el apoyo cotiloideo). La cadera aliviaría su síntoma. El miembro inferior quedaría acortado y la marcha sería claudicante.

En la rodilla se conjugaban la sinovectomía, la osteofitectomía y la puesta a plano de la superficie articular (una suerte de pulido) de la superficies articulares aún exponiendo al hueso subcondral. La rodilla quedaría no pocas veces “ballant”, con requerimiento de ortesis estabilizadora.

### **Osteotomía**

La de rodilla era por regla hipercorrectora, la de cadera incluía frecuentemente un gesto deslizante. Respectivamente, se generaban una neo tibia proximal o un neo fémur proximal que desafiarían años más tarde a los cirujanos al procurar rescatar con artroplastia protésica (así nacieron los tallos acodados, en “báculo de pastor”).

El síntoma aliviaba, me atrevo a decir que para la rodilla no más de 10 años en la mayoría de los mejores casos. Cuanto mayor era la hipercorrección tibial se generaba un trastorno cosmético difícil de disimular.

### **Artrodesis**

El alivio del dolor local era asegurado. La transferencia mecánica sería hacia las articulaciones proximal y distal: en el caso de la cadera la raquialgia sería frecuente y los pacientes llegarían a pedir la desartrodesis. En el caso de la rodilla, las mujeres se sentarían en oportunidad de rondas sociales del lado de la mesa que les permitiera ocultar su miembro tieso, ya no pasible de exponer con elegancia las piernas cruzadas.

En cualquiera de los casos descritos, sobre todo cuanto mayor fuera la claudicación, se apreciaba con el paso del tiempo que el incremento del consumo de oxígeno exigía caro precio a los pacientes con insuficiencia cardiaca o restricción respiratoria.

**Permítaseme recordar que para pacientes con ambas caderas pérdidas un modelo de plan terapéutico vigente a mediados del siglo XX era: artrodesis de un lado y Girdlestone contralateral.**

Desde el punto de vista social, para las variedades de procedimientos comentados, en prácticamente todos los casos los pacientes en edad laboral ya no serían capaces de reintegrarse a sus tareas previas.

Vale tener en cuenta que hace 40 a 60 años la expectativa de vida era menor y el régimen vital era menos exigente. Así, por ejemplo, la observación de resultados de largo plazo de pacientes artrodesados ha sido realmente limitada (si los pacientes regresaban a la consulta, pobre era la oferta terapéutica).

En suma, la visión de la especialidad era centrada en el alivio del dolor. **Promediando el siglo XX, el repertorio quirúrgico ofrecía opciones válidas para satisfacer la expectativa medular del paciente: el alivio del dolor.**

### *Una cosa es el precio y otra (muy distinta) es el valor.*

Los pacientes expresaron su satisfacción ante la merma del dolor; con el paso del tiempo, aspiraron a otros objetivos en el plano funcional y social. Así, recibimos en la consulta a alguno de los siguientes pacientes:

- Los que expresaban su deseo de recuperar “al menos algo” del movimiento perdido.
- Ilusionados por desarrollar una actividad recreativa.
- Hallar solución a una rodilla inestable y prescindir de una ortesis.
- Disneicos por la claudicación de la marcha.
- Deprimidos por el fracaso de la reinserción laboral.
- Preocupados por dificultades físicas en la vida sexual y en ocasión del mecanismo del parto.

### El alivio del dolor ya no era suficiente

La artroplastia protésica es hoy capaz de proveer alivio del dolor y restauración del rango funcional de movimiento en el breve plazo.

- Los pacientes tienen una expectativa de vida más prolongada a la vez que muchos de ellos desean mantener actividad recreativa hasta etapas vitales avanzadas.
- Son cada vez más frecuentes las secuelas traumáticas que concluyen en caderas y rodillas “perdidas” en pacientes activos jóvenes y de edad intermedia.
- Son asimismo cada vez más frecuentes las fallas tempranas de las artroplastias protésicas, fundamentalmente por falencias de manufactura y /o de técnica quirúrgica. De tal modo, no son en absoluto excepcionales las primeras revisiones en etapas tempranas de la vida.

Así como uno no será mejor esquiador por usar tablas de alta competencia, el resultado de una artroplastia protésica no será necesariamente mejor por implantar una prótesis presentada en un stand comercial como de última generación.

Clave fundamental del éxito consiste en alinear diversos componentes de un complejo espectro:

- Identificación de las características clínicas del paciente  
Anamnesis. Examen físico. Exámenes complementarios adecuados.  
¿Es razonable prever satisfacer la expectativa expuesta?
- Examen de conciencia prequirúrgico:  
¿He adquirido la destreza para orientar correctamente a los componentes protésicos?  
¿Cuán efectiva es mi técnica de cementación?
- Técnica quirúrgica precisa!  
No opere si no sabe. ¡Pida ayuda!
- Planificar sobre el papel o la RX la dimensión de los componentes no es suficiente  
El paciente no me pide que sea un buen dibujante de un croquis sobre sus RX.  
El paciente espera que yo sepa resolver su problema.

¡Más importante aún que planificar con los calcos, consiste en reconocer las dificultades intraoperatorias y saber cómo resolverlas!

- Implante validado a nivel internacional
- Reportes de los Registros.
- Aprobación por organismos regulatorios de países con alto nivel de tecno vigilancia.
- Prestar especial atención en trabajos editados en publicaciones periódicas con referato por pares.

La etapa actual es maravillosa en el campo de la cirugía reconstructiva de cadera y rodilla: es mucho y bueno lo que podemos ofrecer a los pacientes. ¡Hagamos buen uso de los recursos disponibles!

Carlos María Autorino

# Gigantes de ACARO

## Dr. Rodolfo Pusso

Es un gran placer honrar la memoria del Dr. Rodolfo Pusso, médico cirujano nacido en Rosario, provincia de Santa Fe en septiembre de 1928, con quien tuve la grata experiencia de compartir muchas horas hospitalarias llenas de consejos y valores de vital importancia en el día a día.

La historia nos remonta al año 1947, en el cual el Servicio de Ortopedia y Traumatología fue fundado por el Prof. Carlos E. Ottolenghi, Maestro pionero de la Ortopedia argentina<sup>1</sup> quien siempre tuvo la preocupación de contar con los más avanzados recursos. La patología de la cadera, que constituía una predilección para el Profesor Ottolenghi, fue el área más beneficiada en este aspecto. El uso del clavo de inserción baja en el tratamiento de las fracturas del cuello femoral, la copa de Aufranc, el reglado de la osteotomía subtrocantérica, la técnica de modificación de la circulación cefálica en las necrosis del niño y del adulto, entre otros, son aportes que ilustran la mencionada predilección.

Cuando en 1964 John Charnley presentó al mundo su revolucionaria artroplastía de la cadera, el Prof. Ottolenghi supo inmediatamente que debía incorporar esa técnica que abría un horizonte nuevo. Así fue que con el apoyo de una beca del CONICET, envió a uno de sus colaboradores más lúcidos, el Dr. Rodolfo Pusso al Centro de Cadera dirigido por el Prof. John Charnley en Wrightington, Inglaterra, para capacitarse en la nueva técnica de reemplazo articular. Hasta ese momento, la gran mayoría de los intentos para desarrollar un implante perdurable habían fracasado. El Dr. Pusso realizó un entrenamiento de un año en Wrightington, donde tuvo la oportunidad de desarrollar sus amplios conocimientos de biomecánica junto a Sir John Charnley<sup>2</sup> y operar pacientes debido a su condición de "Registrar", cirujano autorizado para desempeñar actividad quirúrgica en el Reino Unido (Fig. 1).

A su regreso en 1967, juntamente con el Dr. Petracchi practican en agosto de ese año por primera vez en América esta promisoriosa cirugía en el Hospital Italiano de Buenos Aires (Fig. 2), debido a que en Estados Unidos aun no estaba autorizado el uso de cemento acrílico por la Food and Drug Administration (FDA).

El Dr. Pusso fue designado miembro del comité ejecutivo y coordinador para Sudamérica de la Charnley Low Friction Society, agrupación que reúne a todos los discípulos directos de Sir John Charnley.

Posteriormente el interés despertado en nuestro medio determinó que la actividad docente se fuera incrementando y bajo la dirección del Dr. Pusso se desarrolló un Centro de Entrenamiento en el Servicio de Ortopedia y Traumatología del Hospital Italiano de Buenos Aires con el auspicio de Lady Charnley, el cual se denominó "Sir John Charnley".

El Dr. Pusso fue Editor para Sudamérica del Journal of Biomechanics e investigador asociado de biomecánica de la Western Reserve University, Cleveland, Ohio, USA., Profesor de Biomecánica de la Universidad del Salvador, jefe de Departamento Qui-



Figura 1: Dr. Rodolfo Pusso, Sir John Charnley, 2 visitantes latinoamericanos y Dr. Luis Petracchi en Wrightington, UK, 1966.



Figura 2: Primer RTC de Charnley realizado en América, agosto de 1967. Hospital Italiano de Buenos Aires. El control clínico y radiográfico detallado corresponde al año del reemplazo bilateral.

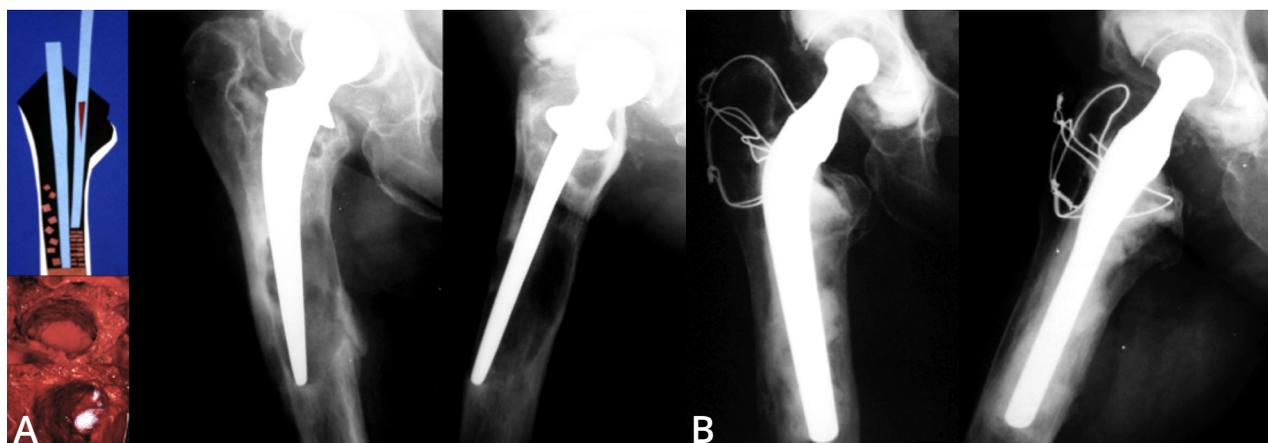


Figura 3: A) Primer caso fuera de Exeter de aloinjertos óseos impactados femorales, Hospital Italiano de Buenos Aires, agosto de 1987. B) El mismo caso a los 25 años de seguimiento.



Figura 4: Centro de Cadera "Sir John Charnley". Dr. Fernando Comba, Dr. Francisco Piccaluga, Dr. Rodolfo Pusso y Dr. Martín Butta-ro celebrando los 40 años de la primer artroplastia total de cadera de Charnley en América. Hospital Italiano, agosto de 2007.

rúrgico y fundador y jefe del Sector Patología de Cadera perteniente al Servicio de Ortopedia y Traumatología del Hospital Italiano de Buenos Aires. Recibió en 2 oportunidades el premio de la Academia Nacional de Medicina. En 1979 el Premio "Jorge E. Pons Goldaracena" por el trabajo "Resultados alejados de las artroplastias de cadera", y el premio "Enrique Finochietto" al mejor trabajo sobre investigación clínica o experimental en el campo de la traumatología en 2003. Fue coautor en numerosos trabajos publicados a nivel nacional<sup>3-11</sup> e internacional,<sup>2,12-15</sup> socio fundador de la Asociación para el Estudio de la Cadera y la Rodilla en 1983 y Presidente de nuestra Asociación en 1995.

El Dr. Pusso no sólo fue un pionero en artroplastia total de cadera primaria. En agosto de 1987, en pleno auge de la artroplastia total de cadera primaria y de las revisiones protésicas, sin contar con las tecnologías actuales de fijación distal no cementada, se le ocurrió tratar de recrear las condiciones originales de hueso esponjoso femoral que se observan en cirugía primaria, añadiendo hueso esponjoso fragmentado e impactado proveniente de cabezas femorales de banco obtenidas en cirugía primaria (Figs. 3 y 4). Este fue el primer caso de aloinjerto óseo impactado femoral fuera de Exeter, origen de la técnica en mayo de ese mismo año, sin tener ningún tipo de lazo ni comunicación con el Dr Robin Ling, creador del método original. Los resultados de los primeros 17 pacientes reconstruidos con esta novedosa técnica se publicaron en la Revista de la Asociación Argentina de Ortopedia y Traumatología en el año 1991,<sup>7</sup> 2 años antes que la publicación original de Exeter.<sup>15</sup>

Una anécdota durante el ateneo semanal de cadera en el Hospital lo destaca tal cual como era: una de mis primeras cirugías de revisión había sido compleja al sacar un tallo fracturado que había costado un tiempo largo de cirugía, como la copa cementada estaba fija y el paciente era añoso no fue revisada. Al mostrar la radiografía postoperatoria nadie notó nada más allá del cambio femoral. El Dr. Pusso nos pidió que volvamos para atrás las diapositivas y nos preguntó si el tallo nuevo tenía cabeza de 32 mm, a lo cual respondimos que nosotros usábamos siempre cabeza de 28 mm en revisiones. Nos hizo referencia a que la copa que dejamos era 32 mm, y habíamos colocado un tallo con cabeza de 28 mm. Ninguno de los 3 médicos de planta, 2 becarios y 5 residentes nos habíamos dado cuenta de tal hecho ni en quirófano ni viendo las radiografías. El Dr. Pusso, sin conocer el caso, había sido capaz de detectar una diferencia de 4 mm en una radiografía postoperatoria realizada en quirófano. Por suerte el paciente no sufrió ninguna complicación.

Para quienes lo conocimos, el Dr. Pusso fue un pionero, un meticuloso ejemplo de dedicación, de trabajo en equipo, un gigante de A.Ca.Ro a quien queremos honrar en este número de la Revista al conmemorarse 50 años de este importante hito en la historia de la Ortopedia y Traumatología argentina.

## BIBLIOGRAFÍA

1. De Maio M. Giants of Orthopaedic Surgery; Carlos. E. Ottolenghi MD (1904–1984). Clin Orthop Relat Res (2014) 472:2334-37.
2. Pusso R, Charnley J. The recording and the analysis of gait in relation to the surgery of the hip joint. Clin Orthop 1968;58:153-64.
3. Pusso R. Algunos aspectos técnicos de la artroplastía de cadera con prótesis de Charnley. Bol. Trab. Soc. Argent. Ortop. Traumatol. 1979; 44(2):146-55.
4. Pusso R. Carlos E. Ottolenghi en la cirugía de cadera. Revista de la Asociación Argentina de Ortopedia y Traumatología 1984;49(3):229-30.
5. Pusso R, Gallucci J, Piccaluga F. Nuestra conducta en osteomielitis crónica luego de un reemplazo total de cadera infectado. Revista de la Asociación Argentina de Ortopedia y Traumatología. 1986;51(2):127-31.
6. Pusso R. Protrusión intrapélvica de prótesis femoral. Revista de la Asociación Argentina de Ortopedia y Traumatología. 1988;53(2):303-4.
7. Pusso R, Piccaluga F, Santini Araujo, E. Estudio histomorfométrico de la biocompatibilidad de sulfato de bario en ratas. Revista de la Asociación Argentina de Ortopedia y Traumatología. 1989;54(3):323-34.
8. Pusso R, Piccaluga F, Muscolo, L. Reconstrucciones de la extremidad superior del fémur. Revista de la Asociación Argentina de Ortopedia y Traumatología. 1991;56 (3): 378.
9. Pusso R, Piccaluga F. Tratamiento del reemplazo infectado con antibióticos locales. Revista de la Asociación Argentina de Ortopedia y Traumatología. 1992;57(2):228.
10. Piccaluga F, González Della Valle A, Pusso R. Sinovitis pigmentada villonodular de la articulación de cadera. Reporte de cuatro casos y meta-análisis de la literatura. Revista de la Asociación Argentina de Ortopedia y Traumatología. 1999;64(2):102-110.
11. Robledo M, Buttaro M, Pusso R, Piccaluga F. Artroplastía de baja fricción de Charnley. Seguimiento a 25-32 años. Revista de la Asociación Argentina de Ortopedia y Traumatología 69(3):198-203,2004.
12. González Della Valle A, Piccaluga F, Potter H, Salvati EA, Pusso R. Pigmented villonodular synovitis of the hip. A 2 to 23-year follow-up study of seven cases. Clin Orthop 2001;388:187-199.
13. González Della Valle A, Comba F, Pusso R, Piccaluga F. Subsidence pattern of Charnley cemented femoral revisions with impacted morcelized bone after follow up of two to twelve years. HIP International 2003; 13: 19-24.
14. Piccaluga F, González Della Valle A, Encinas Fernández JC, Pusso R. Revision of the femoral prosthesis with impaction allografting and a Charnley stem. Two- to twelve-year follow-up. J Bone Joint Surg (Br) 2002;84(4):544-550.
15. Núñez L, Buttaro M, Morandi A, Pusso R, Piccaluga F. The value of intraoperative frozen section analysis in revision hip surgery. Acta Orthopaedica. 2007; 78 (2): 226–230.
16. Gie GA, Linder L, Ling RS, Simon JP, Slooff TJ, Timperley AJ. Impacted cancellous allografts and cement for revision total hip arthroplasty. J Bone Joint Surg Br. 1993 Jan;75(1):14-21.

## Pablo Sierra

### Homenaje por un final heroico

Pablo Sierra me enriqueció con su amistad. Compartimos labores asistenciales en la etapa fundacional del Hospital Universitario Austral y de gestión institucional; en ambos casos dejó el recuerdo imborrable de persona ejemplar: virtuoso en el ejercicio profesional, prudente en la opinión, amigo fiel y alegre compañero.

En la antigua Grecia la “bella muerte” (kalos thánatos) era la muerte gloriosa (eukleés thánatos). Un héroe, al morir en circunstancias valerosas (Ej.: Aquiles) trascendía y perduraba, persistiendo la gloria del desaparecido guerrero.

El hombre se aferra naturalmente a la vida, tanto más cuanto más increíble es de la vida eterna. Cuando el proceso que precede al final está impregnado de sufrimiento físico, tanto el paciente cuanto sus seres queridos experimentan una tensión cuya percepción es intransferible.

Se necesitan fe y esperanza consolidadas para afrontar los momentos más críticos de la vida.

Pablo Sierra y su familia han sido para mí ejemplo de virtud cristiana.

“El cristiano no tiene nunca obligación de aceptar el dolor por el dolor; la aceptación del dolor físico no es más que una manera entre otras muchas de significar lo que constituye lo esencial: la voluntad de amar a Dios y de servirle en todo. En la perfección de esta disposición voluntaria consiste ante todo la calidad de la vida cristiana y su heroísmo.”(Pío XII)

Seguro que Pablo merecidamente goza de la vida eterna, lo tendré como intercesor ante Dios para las necesidades de mis pacientes y las mías personales.



Carlos María Autorino

# Artroplastia total en displasia y luxación congénita de cadera

Miguel E. Cabanela,<sup>1</sup> Martin Buttaró<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Profesor Emérito de Cirugía Ortopédica, Escuela de Medicina, Clínica Mayo, Rochester, Minnesota, USA. <sup>2</sup>Profesor Adjunto de Ortopedia y Traumatología, Escuela de Medicina, Hospital Italiano de Buenos Aires. Buenos Aires, Argentina.

## INTRODUCCIÓN

Parece estar claro hoy que la artrosis de la cadera es raramente un problema primario. Las alteraciones estructurales de la articulación, es decir, la displasia o luxación congénita y el problema de conflicto femoroacetabular son las causas más comunes de artrosis secundaria de la cadera que ocasionan la necesidad de artroplastia total en pacientes jóvenes (edad inferior a los 55 años).

En los últimos diez años ha habido notables avances tanto en el entendimiento de la etiopatogenia de este tipo de artrosis como en los intentos terapéuticos para detener su evolución e historia natural. Técnicas como la luxación controlada, la artroscopia, la osteotomía pélvica o femoral han sido desarrolladas y utilizadas para intentar prevenir el deterioro articular. Estas técnicas han sido usadas quizá con excesivo entusiasmo y en ciertos casos con más daño que beneficio, pero no hay duda que cuando son bien aplicadas, han permitido alterar positivamente la evolución natural de la enfermedad.

Por consiguiente, la indicación de la prótesis total en la ECC (enfermedad congénita de cadera, nombre que Hartofilakidis<sup>19</sup> prefiere al de enfermedad de desarrollo de la cadera) debería estar reducida a aquellos casos de enfermedad tan evolucionada que las alternativas no sustitutivas ya no son aplicables. En la opinión de los autores, la osteotomía periacetabular de Ganz de uso extendido es una operación difícil pero muy efectiva y hoy parece haber demostrado que mejora los síntomas de pacientes con displasia y enlentece la evolución de la enfermedad hacia la artrosis secundaria. Sin embargo, no hay datos definitivos de que retrase la necesidad de prótesis total.

### Recuerdo anatómico y clasificación de la ECC

Las alteraciones anatómicas en la ECC son variables, pero bien conocidas. En el acetábulo, la falta de profundidad y la deficiencia de cobertura ósea superior, lateral y anterior son las características clásicas. A esto se unen la reducida dimensión anteroposterior y la pobre calidad ósea. En el fémur proximal las alteraciones son

también conocidas y variables; en general, el fémur es pequeño, con un canal medular estrecho y con frecuencia rotado hacia delante (antetorsión), lo que hace que el trocánter mayor adopte una posición posterior. La cabeza femoral suele estar más o menos deformada, no es esférica y generalmente es pequeña.

Las alteraciones de la anatomía ósea van acompañadas de alteraciones en los tejidos blandos que guardan relación con la severidad de los cambios óseos. La cápsula de la cadera está engrosada en mayor o menor medida y existe una hipertrofia del tendón del psoas. Los músculos isquiotibiales, aductores y recto anterior están acortados. En cambio el glúteo mediano y menor están orientados más horizontalmente y menos acortados de lo que se podría predecir. Los nervios ciático y crural pueden estar acortados lo que los hace más vulnerables en el momento de la cirugía.

Estas alteraciones anatómicas conducen a diferentes grados de dificultad en el momento de realizar una artroplastia total. Desde el punto de vista del planeamiento quirúrgico es útil y necesario el tener una idea clara de las dificultades que se van a encontrar. Por eso, la clasificación de las alteraciones anatómicas es importante.

Eftekhar<sup>19</sup> fue el primero en clasificar la ECC en cuatro tipos: displasia, luxación intermedia, luxación alta y luxación vieja no reducida, dependiendo del grado de subluxación.

Crowe, Mani y Ranawat en 1979<sup>6</sup> publicaron una clasificación basada en la magnitud del desplazamiento de la cabeza femoral. Este desplazamiento es calculado en una radiografía anteroposterior de la pelvis midiendo la distancia vertical entre una línea trazada uniendo el borde inferior de la imagen en lágrima de las caderas y la unión de la cabeza y cuello femoral que según ellos es fácil de localizar en la parte medial del cuello en todos los pacientes. Estos autores realizaron mediciones en radiografías de pelvis normales y vieron que el diámetro de la cabeza femoral representa la quinta parte (20%) de la longitud de la pelvis medida desde el punto más alto de la cresta ilíaca hasta el margen inferior de la tuberosidad isquiática. El diámetro vertical de una cabeza femoral deformada en la ECC proporciona el grado de deformidad; si ese diáme-

tro representa el 10% de la longitud vertical de la pelvis, éste representaría una subluxación del 50%.

Según esto, caderas con ECC podrían clasificarse en cuatro grupos dependiendo del grado de subluxación: Grupo I con menos de 50% de subluxación, Grupo II con 50 a 75% de subluxación, Grupo III con 75 a 100% de subluxación y Grupo IV con más de 100% de subluxación. Esta clasificación ha sido la más popular en la literatura anglosajona. En la práctica, los grados I y IV son fáciles de diagnosticar, pero con frecuencia la diferencia entre un grado II y uno III es sutil y de valor cuestionable desde el punto de vista del planeamiento quirúrgico.

Hartofilakidis<sup>14,19</sup> se basó en la alteración anatómica para clasificar la ECC en tres tipos:

- Displasia, en la que la cabeza femoral está contenida dentro del acetábulo verdadero (paleoacetábulo) que es poco profundo debido al osteofito medial y presenta un defecto segmentario superior variable. El fémur proximal es casi normal, pero puede tener alteraciones de la torsión (Figura 1A).
- Luxación baja, en la que la cabeza femoral se articula con el falso acetábulo (neoacetábulo) que cubre parcialmente el acetábulo verdadero (Figura 1B). Existe un defecto segmentario superior y también uno anterior. El acetábulo es estrecho y poco profundo y la anteversión está incrementada. El cuello femoral es corto. A veces existe una cobertura extensa del acetábulo verdadero (paleoacetábulo) por el acetábulo falso (neoacetábulo) (Tipo B1). En otras ocasiones esta cobertura es limitada (Tipo B2)
- Luxación alta, en la que la cabeza femoral ha emigrado en dirección superior y posterior en relación con el acetábulo verdadero que es hipoplásico, triangular y poco profundo (Figura 1C). Existe un defecto segmentario de todo el borde acetabular, pero con frecuencia hay una acumulación de hueso en la parte posterior y superior del acetábulo verdadero, que está antevertido. En general, en la luxación alta el paleoacetábulo está preservado mejor que en la luxación baja y es de más fácil reconstrucción. El cuello femoral es corto y la diáfisis femoral es hipoplástica con un canal femoral muy estrecho. En el subtipo C1 existe un falso acetábulo (neoacetábulo) en la pala ilíaca, mientras que en el subtipo C2 la cabeza femoral está situada dentro de la musculatura abductora.

Esta clasificación es lógica, simple y reproducible, pero en Estados Unidos no ha suplantado a la de Crowe.

## PRESENTACIÓN CLÍNICA

La necesidad de artroplastia en la ECC ocurre general-

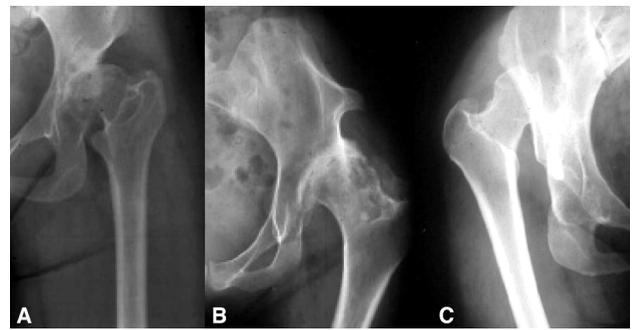


Figura 1: A) Displasia (Tipo A). B) Luxación baja (Tipo B). La cabeza femoral deformada está parcialmente en contacto con el paleoacetábulo, que está muy deformado. C) Luxación alta (Tipo C). La cabeza femoral ha perdido todo el contacto con el paleoacetábulo, que está menos deformado que en la luxación baja.

mente antes de la sexta década de la vida.<sup>37</sup> Estos pacientes se presentan con frecuencia con discrepancia de longitud de las extremidades (una pierna corta) y con dolor de cadera, normalmente inguinal, trocantérico o en la nalga, al principio solamente con la actividad.

Este dolor va en aumento hasta que está presente en reposo y también en la cama.

Interpretamos este dolor en reposo como un estigma de enfermedad degenerativa y una sugerencia clínica de que el tratamiento quirúrgico no sustitutivo tiene menos posibilidades de éxito.

Si la afectación es bilateral (lo más común), la discrepancia de longitud no existe o es menos llamativa. En pacientes con luxación bilateral alta, la apariencia típica es de exagerada lordosis lumbar y la clínica puede ser mínima sobre todo en cuanto a dolor. Estos pacientes pueden hacer vida normal hasta edades bastante avanzadas y son el dolor lumbar y/o la fatiga muscular (incapacidad de caminar más que distancias muy cortas) lo que los lleva a buscar soluciones quirúrgicas. Son los pacientes con enfermedad unilateral, una presentación más rara, los que acuden a consulta antes.

## Indicación y contraindicación quirúrgica

La indicación de artroplastia total en la ECC es la misma que en cualquier otro tipo de enfermedad de cadera. Los síntomas clínicos deben ser lo suficientemente severos para justificar la intervención y las formas de tratamiento no quirúrgicas han dejado de ser efectivas; casi siempre el dolor está presente de forma continuada e interfiere con las actividades de la vida diaria. La desigualdad de longitud de las extremidades puede ser un factor, pero nunca o raramente debe ser la razón principal para la cirugía. Raramente la rigidez articular es la principal indicación quirúrgica; esto ocurre en los estadios más avanzados de la enfermedad y es poco frecuente.

Además los cambios radiológicos deben estar correlacionados con la presentación clínica y ser de magni-

tud suficiente para hacer otro tipo de solución quirúrgica poco deseable. Si el paciente tiene solamente dolor con la actividad y el cartílago articular está preservado al menos parcialmente, un procedimiento que conserve la articulación puede ser una alternativa; osteotomías a nivel acetabular o femoral pueden prolongar la vida de la cadera nativa y retrasar la artroplastia. Sin embargo, uno debe tener en cuenta que la artroplastia después de una osteotomía previa tanto pélvica como femoral (sobre todo si no está bien hecha) reviste más dificultades técnicas y al menos hasta ahora está asociada con una sobrevida de la prótesis más corta, por lo cual en la decisión quirúrgica deben ser considerados varios factores:

- la situación clínica y la apariencia radiológica del paciente.
- la competencia quirúrgica del cirujano, es decir, su capacidad para ejecutar de forma correcta y predecible una osteotomía pélvica o femoral o una prótesis total en ECC. El riesgo es el forzar la indicación de uno u otro procedimiento dependiendo de la aptitud personal (“en mis manos esto va mejor que esto otro y por tanto lo indico más”).
- la posibilidad de derivar al paciente a un centro especializado donde su problema podría ser mejor atendido.

Es importante recordar aquí que (como decía uno de mis maestros) se operan pacientes y no radiografías. Son los síntomas y no los cambios radiográficos los que sientan la indicación quirúrgica.

## TÉCNICA QUIRÚRGICA

### Abordaje

En caderas con displasia o luxación baja un abordaje convencional anterolateral o posterolateral puede ser utilizado dependiendo de la preferencia del cirujano.<sup>37</sup> Mi preferencia es el abordaje posterolateral porque no daña los músculos pelvitrocantéricos ya debilitados en la ECC. Ocasionalmente el abordaje transtrocantérico puede ser necesario en caderas muy rígidas o con deformidades debidas a cirugía previa, por ejemplo una osteotomía femoral varizante. Cuando este abordaje se hace necesario, el cirujano debe asegurarse de que quede suficiente hueso en la parte lateral del fémur proximal para que el fragmento de trocánter pueda ser fijado a una base ósea. Es mejor hacer una osteotomía plana que una osteotomía de geometría más compleja, porque la primera facilita la movilización anterior del trocánter cuando éste ocupa una posición posterior.

En casos de luxación alta existen distintas posibilidades para el abordaje. Lo clásico es el abordaje transtro-

cantérico convencional con acortamiento metafisario. Mi preferencia es usar la técnica de acortamiento-derotación subtrocantérica que será descripta más adelante.

### Reconstrucción acetabular

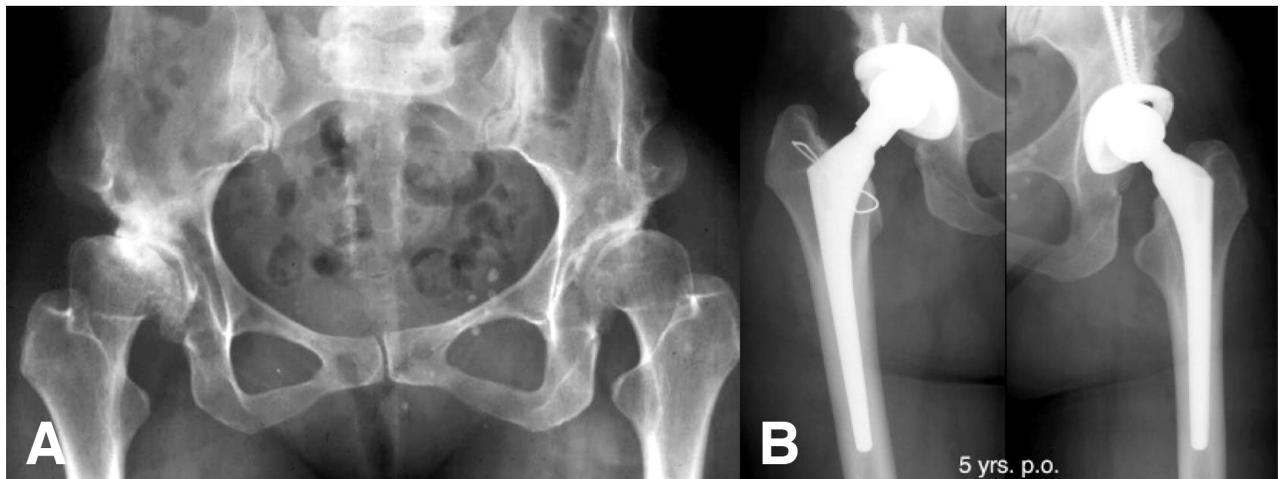
En Estados Unidos la fijación acetabular de elección es la fijación no cementada. De hecho, la técnica de cementación ya no se enseña y por consiguiente no se sabe hacer, pero parece cierto que más allá de los diez años de seguimiento la fijación sin cemento tiene una mayor sobrevida especialmente con los polietilenos modernos. Mi preferencia es utilizar un componente revestido de una superficie porosa tridimensional fijado a presión y con fijación incrementada con tornillos.

Antes de comenzar la preparación del acetábulo, es esencial identificar los bordes anterior, posterior e inferior para estar seguros de que las fresas acetabulares están bien colocadas. Es necesario casi siempre empezar con fresas pequeñas (de 34-36-38 mm o menos) e ir incrementando el tamaño de la fresa hasta el máximo posible que puede coincidir o no con el estimado en la plantilla preoperatoria. Yo siempre trato de fresar hacia atrás donde está el mejor hueso y trato de evitar fresar la pared medial del cotilo, es decir, no fresco más allá de la línea de Köhler.

En cuanto a la localización del componente el consenso es que debe ser situado tan cerca como posible del centro anatómico de la cadera. Esto no reviste ninguna dificultad en el caso de la displasia, pero no es simple en la luxación baja; de hecho es en la luxación baja cuando la reconstrucción acetabular es más complicada porque la falta de cobertura es más dramática. En la luxación alta el paleoacetábulo está mejor preservado y uno siempre encuentra suficiente hueso en la parte posterior y superior. Tanto en la luxación baja como en la alta (más en la primera) la pared anterior del acetábulo es deficiente y existe una falta de cobertura mayor o menor del techo.

Si la falta de cobertura es pequeña y el soporte disponible para el cotilo metálico es adecuado, uno puede dejar el cotilo ligeramente descubierto (hasta 20-25% del techo) sin consecuencias (Figuras 2A-2B). Una pequeña protrusión anterior del cotilo es aceptable también, pero puede traer consigo problemas si el tendón del psoas roza contra el borde anterior del cotilo metálico en flexión (es aconsejable utilizar un modelo de cotilo con bordes lisos, pulidos, y no ásperos, para minimizar este roce).

Es importante también no guiarse por la anatomía patológica para colocar el cotilo. La posición idónea de 45-50 grados de inclinación y 20 grados de anteversión debe ser respetada. Si uno usa la anatomía existen-



**Figura 2:** A) Radiografía anteroposterior de pelvis en una paciente de 36 años de edad con dolor casi constante en ambas caderas. Es una displasia tipo A de Hartofilakidis con relativa preservación anatómica. B) Radiografía de las caderas de la misma paciente 5 años después de artroplastia bilateral. La cobertura de los componentes acetabulares es incompleta, pero adecuada. Resultado clínico excelente hasta la fecha. La paciente ha tenido dos hijos en el intervalo.

te como guía acabará con un cotilo vertical y en excesiva anteversión y una cadera posiblemente inestable hacia delante.

Como hemos dicho, la falta de cobertura y soporte superior y anterior es el problema más común en la ECC. Este problema es generalmente más frecuente en casos de luxación baja. A veces es posible conseguir suficiente cobertura simplemente fresando más profundamente aunque yo prefiero no perforar la pared medial de la pelvis. Si a pesar de hacer esto la cobertura es insuficiente, existen tres posibles alternativas para lidiar con este problema:

- Medializar la colocación del cotilo más allá de la línea de Köhler, provocando una fractura deliberada de la pared medial colocando hueso esponjoso en esta zona y trasladando el centro de rotación de la cadera hacia dentro. Esta técnica descrita por Dunn<sup>8</sup> y popularizada por Hartofilakidis con el nombre de cotiloplastia<sup>43</sup> produce un incremento de la cobertura superior del cotilo por hueso iliaco nativo y disminuye la fuerza reactiva articular (joint reaction force). Sus desventajas son el riesgo de emigración catastrófica intrapélvica temprana del cotilo y el hecho de que hace perder capital óseo del cotilo lo que puede comprometer una revisión futura (recordemos que esta cirugía se hace generalmente en pacientes jóvenes). Es por eso que preferimos no utilizarla.
- La segunda alternativa es colocar el cotilo en posición alta ("high hip center") donde la cobertura ósea por hueso nativo es más abundante.<sup>36</sup> Esto facilita la fijación biológica del cotilo, pero requiere un componente pequeño (lo que conlleva un polietileno más delgado), no incrementa el capital óseo acetabular y trae consigo una biomecánica anor-

mal de la cadera, lo cual se asocia a una tasa mayor de inestabilidad y marcha de Trendelenburg por acortamiento de los músculos abductores.

- La tercera alternativa es mejorar la cobertura usando un injerto óseo autólogo de incremento, colocando el componente en posición anatómica.<sup>25,35</sup> Esta técnica tiene muchas ventajas; en primer lugar la pelvis del paciente es el mejor banco donde preservar su propio hueso, pero además el aumento de capital óseo facilitará la revisión del cotilo en el futuro si se hace necesaria.<sup>6,42</sup> Las desventajas teóricas son la complejidad técnica de la operación y la posibilidad de que si el injerto es muy grande y se reabsorbe, el soporte del cotilo fracasaría eventualmente. Pero la operación es relativamente sencilla y nuestra experiencia con seguimiento prolongado de estos injertos autólogos muestra como no solo no se reabsorben sino que se incorporan y aumentan el capital óseo de la pelvis de estos pacientes (Figuras 3 A, B y C).<sup>12,25,42</sup>

### Técnica de colocación de injerto de incremento acetabular

Es relativamente sencilla. Preferimos utilizar tornillos de esponjosa de 6.5 mm casi siempre (en casos de pelvis muy pequeñas se puede usar tornillos de esponjosa de 4.0 mm). Otros han usado pernos con tuercas, (29) pero en nuestras manos ésto no es necesario.

Una vez que la situación del cotilo está decidida se comienza el fresado con fresas pequeñas y se sigue profundizando hasta estar cerca en profundidad de la posición final. En ese momento uno debe decidir (basado en la posición de la fresa) si el defecto de cobertura exige la colocación de un injerto de incremento. La pared supraacetabular de la pelvis donde el injerto será

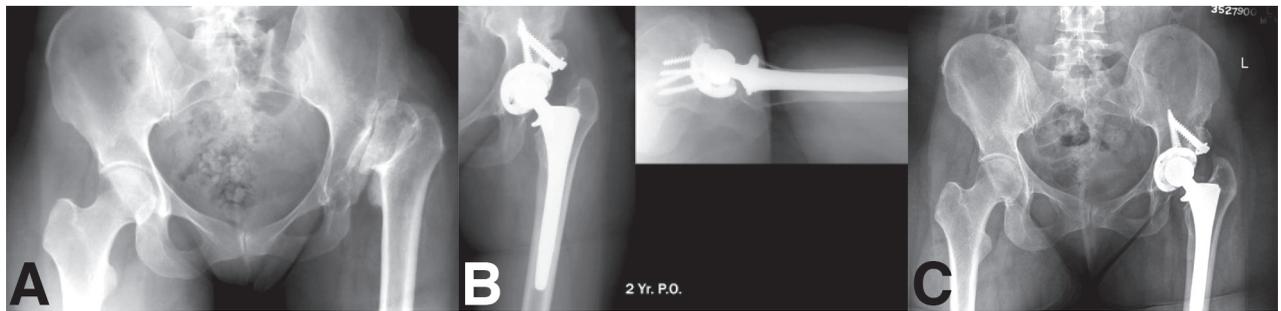


Figura 3: A) Radiografía anteroposterior de la cadera izquierda muy dolorosa en una paciente de 34 años con luxación baja (tipo B) y un acetábulo muy incompetente. B) Radiografías anteroposterior y lateral de la misma paciente. El injerto autólogo de incremento acetabular, esencial en este caso se ha incorporado y la posición del componente es correcta. C) 8 años después el injerto no se ha reabsorbido. El resultado clínico es muy satisfactorio.

atornillado se prepara con una fresa muy pequeña (6,5 mm) de alta velocidad fresando suavemente la superficie ósea típicamente esclerosa hasta que se observa que sangra. Se prepara la cabeza femoral del paciente eliminando todo el cartílago articular residual con una fresa o una sierra recíprocante y se labra su superficie esponjosa para conseguir un contacto íntimo con el hueso nativo. Se coloca el fragmento de cabeza labrado contra la pared lateral de la pelvis y se fija temporalmente con dos taladros de 3.2 mm. Es importante dirigir esos taladros hacia arriba, hacia dentro y un poco hacia atrás en dirección de la articulación sacroilíaca. Asimismo es importante que el fragmento de hueso injertado sobrepase hacia abajo el borde lateral del fresado inicial.

Se sustituye uno de los taladros por un tornillo de compresión de esponjosa de 6,5 mm (con una zona sin rosca de 16 o 32 mm dependiendo del grosor del injerto).

Es sencillo medir la longitud de estos tornillos porque el taladro ha perforado la pared medial de la pelvis. Si el calidad del injerto es mediocre, se puede utilizar arandelas para distribuir la compresión sobre un área más grande del injerto.

Entonces se vuelve a usar las dos últimas fresas acetabulares para labrar principalmente la parte lateral del injerto (en este momento se puede observar el contacto íntimo del injerto con el hueso nativo) y se inserta el cotilo metálico que se fija a presión; esta fijación es incrementada con dos o tres tornillos. El último paso es cambiar el segundo taladro en el injerto por un segundo tornillo de compresión de esponjosa similar al primero. Se puede colocar entonces el inserto de prueba y continuar con el aspecto femoral de la reconstrucción.

Con frecuencia la pared medial del cotilo tiene un hueso muy osteoporótico que apenas ofrece soporte. Es posible reforzar esta zona impactando hueso esponjoso troceado de la cabeza femoral. También es buena idea cuando el hueso es débil usar las dos últimas fresas en dirección inversa para compactar en lugar de extraer hueso.

En cuanto al tratamiento postoperatorio, es impor-

tante evitar la carga hasta que el injerto se haya incorporado. Normalmente aconsejamos descarga con muletas o andador durante 8 semanas. Si la radiografía entonces es satisfactoria, permitimos la carga total y comenzamos ejercicios de fortalecimiento de glúteo mediano y menor.

### Reconstrucción femoral

Una vez reconstruido el acetábulo, las características de la deformidad femoral, la calidad ósea y el nuevo nivel del centro de rotación de la cadera van a dictar el tipo de reconstrucción femoral. La anteversión del cotilo implantado tendrá influencia en la del componente femoral y la necesidad de acortar el fémur dependerá de la dificultad para reducir la cadera y de la necesidad de evitar una lesión por estiramiento de los nervios ciático y/o crural.

### Displasia y luxación baja

En displasia y luxación baja, la reconstrucción del cotilo altera generalmente poco la situación del centro de rotación de la cadera por lo que un acortamiento femoral es raramente necesario. El tipo de implante a usar depende de la edad del paciente, su peso corporal, la calidad y la geometría del fémur y la preferencia del cirujano. Es importante recordar la frecuente antetorsión proximal que podría conducir a anteversión excesiva del componente femoral (si se usa un componente no cementado de anclaje metafisario) lo que traería como consecuencia una inestabilidad anterior de la cadera. Existen varias alternativas de reconstrucción femoral:

- Un vástago cementado permite al cirujano resolver fácilmente pequeños grados de deformidad, sobre todo anteversión excesiva. Existen vástagos pequeños rectos especialmente diseñados para la ECC que permiten orientar el componente independientemente de la deformidad femoral.

- En general los vástagos no cementados son atractivos en esta población joven.

Los diseños que rellenan la metáfisis y están recubiertos de material poroso o de hidroxapatita en su parte proximal son aceptables cuando la deformidad es mínima (Figura 2), pero no son aplicables en grados más importantes de deformidad.

- Los vástagos totalmente recubiertos de material poroso permiten “puentear” el fémur proximal y conseguir el anclaje en la diáfisis. Vástagos de este tipo con reducidas dimensiones proximales permiten compensar moderadas torsiones anormales (Figura 3). Pero si las dimensiones del canal femoral son muy pequeñas este tipo de vástago no está disponible por el riesgo de fractura por fatiga.
- Vástagos modulares que permiten acomodar independientemente la metáfisis y la diáfisis del fémur. La metáfisis se rellena completamente con la parte proximal del vástago que está recubierta de material poroso mientras que la porción diafisaria del vástago se puede orientar en la versión adecuada independientemente de la anatomía del paciente. Estos componentes permiten mezclar las partes proximal y distal adaptándolas a la deformidad y tamaño del hueso.

### Luxación alta

La reconstrucción femoral en esta situación es la más difícil. Una vez que el cotilo ha sido colocado en una posición normal, el acortamiento femoral se hace necesario. La contractura existente en los tejidos blandos hace muy difícil o imposible la reducción de la cabeza femoral dentro el componente acetabular; además, pueden presentarse problemas de longitud de la extremidad o, lo que es más grave, lesiones nerviosas de ciático o crural por estiramiento. No es conocida la cantidad exacta de alargamiento (3,9,26) que podría causar una lesión nerviosa, pero un alargamiento agudo de 3-4 centímetros está asociado con un riesgo incrementado de daño nervioso.

Las alternativas para efectuar la reconstrucción femoral son:

- Acortamiento metafisario acompañado de una osteotomía del trocánter mayor. Esta es la técnica clásica y se combina con un vástago femoral standard o recto cementado. Esta es quizá la forma más fácil de resolver el problema, pero tiene serias desventajas. Al cortar secuencialmente la metáfisis del fémur hasta que la reducción es posible, lo que queda es un fémur proximal en forma de tubo cortical pequeño en el cual la calidad de la cementación va a ser menos satisfactoria; además el riesgo de no conseguir unión ósea del trocánter a la diáfisis es mayor, y si el acortamiento ha sido distal al trocánter menor se ha perdido la inserción del

psaos lo que compromete la fuerza de la flexión.

Paavilainen<sup>31,32</sup> ha utilizado con éxito una modificación de esta técnica en la cual la osteotomía del trocánter mayor es muy extendida y el vástago femoral no cementado ha sido diseñado especialmente con una geometría proximal cónica, estrecha y con un “offset” aumentado para adaptarlo a la anatomía alterada del fémur proximal.

Estas técnicas de acortamiento metafisario alteran la anatomía proximal del fémur de forma significativa.

- Otra alternativa es el alargamiento femoral previo a la artroplastia utilizando un fijador externo entre la pelvis y el fémur distal y llevando a cabo una distracción progresiva lenta (sobre un período de 10-15 días) antes de efectuar la artroplastia.<sup>24</sup> Esta técnica ofrece la ventaja de alargar la extremidad lo que puede ser de gran importancia en casos de luxación alta unilateral con discrepancia de longitud. El problema es el riesgo de infección a nivel de los tornillos del fijador externo lo que aumentaría los riesgos de la artroplastia subsiguiente. Existen pocos trabajos sobre esta técnica con la que no tengo experiencia.
- La otra posibilidad es el acortamiento subtrocantérico combinada con un vástago no cementado<sup>23</sup> o cementado.<sup>5,17</sup> Esta técnica ofrece ventajas teóricas: en primer lugar, preserva la región metafisaria del fémur que proporciona la estabilidad rotacional del implante, pero además evita la osteotomía del trocánter con su riesgo de no unión y permite la corrección simultánea de deformidades femorales existentes, bien rotacionales relacionadas con la antetorsión o bien angulares (debidas a osteotomías subtrocantéricas preexistentes). Las desventajas de esta técnica son la dificultad de su ejecución y el riesgo de no unión.

### Técnica de osteotomía subtrocantérica y vástago no cementado

Esta técnica es compleja, pero una atención cuidadosa a los detalles facilitará su ejecución.<sup>22</sup> Es importante el plantillaje preoperatorio que debe ser hecho sobre proyecciones anteroposterior y lateral para determinar el tamaño del implante y los niveles de la osteotomía del cuello femoral y de la zona subtrocantérica. Generalmente la osteotomía del cuello femoral se hace un centímetro por encima del trocánter menor. Se puede calcular el largo de hueso subtrocantérico que va a ser necesario extraer para igualar la longitud de las extremidades y evitar lesiones nerviosas; nunca se debe alargar la extremidad más de 4 cm. La posición de la osteotomía es planeada de tal forma que esté situada distalmen-

te al ensanchamiento metafisario del fémur, pero al mismo tiempo suficientemente proximal para que se pueda conseguir una adecuada fijación del vástago en la parte distal del fémur a fin de que la osteotomía sea estable.

El paciente es colocado en decúbito lateral con la pelvis firmemente soportada; el hombro y la cresta ilíaca deben de estar en línea. Si se va a hacer monitoreo con electromiograma, el equipo se fija a la extremidad en este momento.

Usando un abordaje posterolateral, los rotadores externos son seccionados, se realiza una capsulectomía total de la cadera y el cuello femoral se osteotomiza siguiendo el plantillaje preoperatorio. El fémur es entonces preparado con las fresas y raspas; es importante conseguir un fijación a presión muy firme para que la estabilidad rotacional del vástago y de la osteotomía sean buenas. También es importante preparar el fémur distal teniendo en cuenta que la osteotomía lo va a hacer más corto. El siguiente paso es ganar acceso a la zona subtrocantérica del fémur para realizar la osteotomía y esto se hace dividiendo longitudinalmente las fibras del vasto lateral. La osteotomía se ejecuta con una sierra oscilante lo más delgada posible típicamente a una distancia de 10 cm distal al trocánter mayor. Se han descrito todo tipo de osteotomías: en escalera, oblicuas, etc.<sup>2</sup> Yo pienso que la osteotomía transversa es la más simple y segura, porque permite todo tipo de corrección, angular y rotacional. Una vez ejecutada la osteotomía, el fragmento proximal es trasladado hacia delante y se prepara e inserta el cotilo. Trasladar el fragmento femoral hacia delante (en vez de rotarlo hacia arriba sobre el pedículo de los glúteos como ha sido descrito) mantiene las inserciones musculares (línea áspera) y la circulación del fragmento y puede contribuir a la fijación biológica del vástago en el fragmento proximal y a la curación de la osteotomía.

Una vez que el cotilo ha sido colocado, el vástago de prueba es insertado en el fragmento proximal del fémur y la cadera es reducida. Si esto no es posible, se hará necesario el hacer la osteotomía del cuello femoral más baja, completar la capsulectomía y, a veces, seccionar bandas aponeuróticas en los abductores; es raro que se necesite una tenotomía del psoas. Con la cadera reducida, se aplica tracción longitudinal sobre el miembro con los fragmentos proximal y distal paralelos y se determina así el nivel de la osteotomía distal; la longitud aproximada del acortamiento es igual a la distancia que el fragmento proximal sobrepasa al distal. Se ejecuta entonces la osteotomía distal con la misma sierra, pero se acorta típicamente un poco menos que lo planeado en el plantillaje preoperatorio. El cilindro de fémur intercalar es dividido longitudinalmente en dos fragmentos tratando de preservar las inserciones musculares y la irrigación (sobre todo de la lí-

nea áspera en la mitad posterior). Se prepara entonces de nuevo el fémur distal para asegurarse de que el vástago tendrá suficiente espacio distalmente después de haber realizado el acortamiento. Es esencial antes de preparar el fémur distal el colocar a su alrededor un cable circunferencial profiláctico. Cuando se va utilizar un vástago extensamente recubierto de microporo, el fresado distal debe ser 0,5 mm menor del diámetro protésico; para vástagos modulares con aristas, el fresado debe ser 0,5 mm inferior al diámetro mayor de las aristas. Los fragmentos proximal y distal son entonces alineados en la rotación correcta y la prótesis de prueba es introducida y reducida.

Se palpa el nervio ciático (aún cuando se ha monitoreado con EMG) para asegurarse de que no está a mucha tensión. En este momento, se puede acortar el fémur algo más (generalmente cortando más hueso del fragmento distal) si parece necesario para reducir la cadera de forma satisfactoria sin excesiva tensión sobre el ciático. Se extrae la prótesis de prueba y se introduce el vástago definitivo que se impacta a través de la osteotomía prestando atención a la rotación de los fragmentos. El objetivo es rotar el fragmento proximal para optimizar la posición del trocánter mayor y al mismo tiempo conseguir insertar el vástago en la anteversión óptima. Se consigue la estabilidad axial y rotacional gracias al contacto íntimo del vástago con los fragmentos proximal y distal del fémur. Las dos mitades del segmento intercalar son entonces fijadas alrededor de la osteotomía como injertos autólogos parcialmente vascularizados con la ayuda de dos cables o alambres monofilamento para incrementar la estabilidad de la osteotomía y potenciar su curación. Fragmentos de hueso esponjoso de la cabeza femoral pueden ser añadidos en la misma zona. La cadera se reduce y la herida se cierra por planos.

Si se elige hacer la misma técnica con un vástago cementado<sup>5,17</sup> la estabilidad rotacional de la osteotomía se puede asegurar con una placa y tornillos unicorticales. Además en esta situación es importante evitar la extrusión de cemento en la zona de la osteotomía ya que esto podría enlentecer o evitar su curación.

Generalmente la rehabilitación postoperatoria requiere un período de 8 a 12 semanas deambulando con muletas y sin carga en la extremidad. La carga es permitida de forma progresiva cuando aparece evidencia de consolidación radiológica de la osteotomía, generalmente después de ese período de tiempo.

## RESULTADOS

Los resultados de la artroplastia total de cadera en pacientes con ECC muestran un alivio del dolor similar al que se obtiene en otros diagnósticos. La función de la

cadera medida por distintos baremos mejora sensiblemente. Pacientes con rigidez articular tienen tendencia a mantener un cierta rigidez postoperatoria.

Históricamente, los resultados son mejores en pacientes con displasia que en pacientes con luxación baja o alta los que con frecuencia continúan con cojera abductora persistente después de la cirugía.

Lo que parece claro es que los resultados funcionales históricos y la longevidad de los mismos son inferiores en la ECC que en la enfermedad degenerativa. Pero es posible y deseable que con técnicas actuales aquí descritas mejore notablemente la calidad y la longevidad de los resultados de la artroplastia total para este diagnóstico.

### Resultados de la reconstrucción acetabular

#### ATC cementada sin injerto de incremento acetabular

Por razones obvias la artroplastia cementada cuenta con seguimientos más largos en la literatura. Sochart y col.<sup>41</sup> en 1997 publican los resultados de artroplastia total de Charnley después de 20,3 años en 60 pacientes jóvenes (edad media de 32,4 años) con enfermedad congénita, artrosis o artritis reumatoide; la tasa de revisión acetabular por aflojamiento aséptico era de 37%. Numair y col.<sup>30</sup> en 1997 escriben acerca de 182 pacientes (edad media 45,2 años) con ECC tratados con ATC cementada y seguidos una media de 9.9 años; la tasa de revisión acetabular con este seguimiento fue de 10% y la de fracaso mecánico de 16%. Pagnano y col.<sup>33</sup> en 1996 y en 1998<sup>43</sup> publican los resultados de ATC cementada en 145 pacientes con ECC (edad media 51 años) seguidos una media de 14 años; la tasa de revisión acetabular fue del 12%, pero la de fracaso mecánico de 52%. McKenzie y col.<sup>27</sup> en 1996 publican los resultados de ATC cementada en 59 pacientes (edad media 53 años) con artrosis secundaria a ECC; la tasa de aflojamiento después de 16 años de seguimiento fue del 7%, pero la de fracaso mecánico del 37%. Parece claro que a medida que el seguimiento aumenta, se incrementa también el fracaso acetabular de cotilos cementados.

#### ATC cementada con injerto de incremento acetabular autólogo

El uso de injertos autólogos de cabeza femoral para incrementar la profundidad del acetábulo combinado con ATC cementada fue publicado por Mulroy y col.<sup>29</sup> en 1990. 46 pacientes con una edad media de 46.5 años fueron seguidos durante 11.8 años. Estos autores utilizaron una técnica muy compleja con pernos sujetos por tuercas intrapélvicas para fijar el injerto a la pared de la pelvis. Su tasa de revisión acetabular fue de 20% y la de fracaso mecánico de 46%. Rodríguez y col.<sup>35</sup> en 1995 escriben sobre 29 pacientes (edad media 49 años) con

un seguimiento de 11 años; la tasa de revisión acetabular fue de 10%, pero la de fracaso mecánico de 38%. Lee y col.<sup>25</sup> en 1997 publican los resultados de ATC cementada combinada con injerto autólogo de incremento fijado con tornillos en 36 pacientes con ECC (edad media 51 años) después de 10,2 años de seguimiento. La tasa de revisión acetabular fue de 35% y la de fracaso mecánico de 38%. Estos últimos autores notaron que aunque las tasas de revisión y fracaso mecánico eran altas, parecía claro que los injertos de incremento se unen al hueso nativo, incrementan así el capital óseo de la pelvis y facilitan la revisión cuando se hace necesaria, cosa frecuente en estos pacientes jóvenes.

#### ATC no cementada

Anderson y col.<sup>1</sup> en 1999 publican los resultados de cotilos no cementados en 20 pacientes con ECC (edad media 52 años) y con un seguimiento de solo 6.9 años. No encontraron ninguna revisión acetabular ni fracaso mecánico.

#### ATC no cementada con injerto de incremento acetabular autólogo

Cuando la deficiencia de cobertura se extiende a más del 25% del techo acetabular, la técnica que preferimos es el uso de la cabeza femoral del paciente como injerto autólogo combinado con un cotilo no cementado. Silber y col.<sup>40</sup> en 1990 escriben sobre 19 pacientes (edad media 45 años) seguidos durante 3 años; la tasa de revisión acetabular fue del 5%, pero la de fracaso mecánico del 26%. Otros autores<sup>18,21,35</sup> muestran resultados muy satisfactorios con esta técnica. Spanghehl y col.<sup>42</sup> en 2001 publicaron la experiencia de la Clínica Mayo con esta técnica en 44 pacientes con un seguimiento medio de 7,5 años;<sup>5-12,3</sup> su tasa de revisión acetabular fue del 9% (dos casos de desgaste de polietileno y osteólisis, uno de aflojamiento aséptico y uno de fractura del cotilo metálico), pero no encontraron ningún otro fracaso mecánico. Además observaron cómo en 43 de los 44 pacientes no existía reabsorción del injerto o ésta estaba limitada a la zona no mecánicamente solicitada del injerto situada lateral al borde del cotilo.

La permanencia de estos injertos a lo largo del tiempo es importante, no solamente por su capacidad para aumentar el soporte del cotilo, pero por la de aumentar el capital óseo de la pelvis lo que sería útil en caso de necesidad de más cirugía en el futuro. Algunos autores publican una alta tasa de fracasos con estos injertos<sup>39</sup> debida a aflojamiento y colapso del injerto; otros muestran buenos resultados a larga distancia. En la Clínica Mayo hemos estudiado la evolución de estos injertos a lo largo del tiempo<sup>42</sup> en 28 caderas de 23 pacientes revisados retrospectivamente después de 8 a 15 años.

Cinco caderas fueron revisadas; en 3, los injertos estaban curados y facilitaron la revisión, mientras que en dos el injerto se había reabsorbido en mayor o menor medida. En el período inmediatamente postoperatorio, el grosor medio del injerto medido en una radiografía anteroposterior era de 33 mm. A los 4,8 años de seguimiento ésa misma medida había decrecido una media de 1 mm. A los 11 años de seguimiento no encontramos ningún caso con más reabsorción del injerto. Este estudio parece demostrar que estos injertos aumentan realmente el capital óseo de la pelvis de estos pacientes, lo cual adquiere importancia si una revisión se hace necesaria. Recientemente hemos completado un estudio de seguimiento a largo plazo de estas reconstrucciones acetabulares con injerto de incremento autógeno usando la cabeza femoral del paciente; 35 prótesis no cementadas hechas de esta manera fueron estudiadas después de un seguimiento medio de 21.3 años (1b). La supervivencia a los 20 años fue del 66% y la mayoría de las operaciones fueron debidas a desgaste del polietileno de primera generación y la osteolisis resultante. En aquellos casos revisados, la revisión se hizo más simple gracias a la presencia del injerto de incremento que se había incorporado en todos los casos.

#### ATC con centro de rotación elevado

Rusotti y col.<sup>36</sup> y más tarde Schutzer y col.<sup>38</sup> son la cita de referencia de esta técnica que hoy ha perdido vigencia. En 1991 publican los resultados con 11 años de seguimiento en 19 pacientes con una edad media de 51 años; la tasa de revisión acetabular fue del 2.7% y el fracaso mecánico del 16.7%. Las desventajas de esta técnica ya han sido citadas: pérdida de capital óseo acetabular, riesgo incrementado de luxación y alteración importante de la mecánica de la cadera.

## TÉCNICA DE ACETABULOPLASTIA

Esta técnica fue primero publicada por Dunn,<sup>8</sup> pero fue popularizada por Hartofilakidis y col. que la publicaron en 1996<sup>15</sup> en 86 pacientes (edad media 47 años) seguidos durante 7 años; la tasa de aflojamiento fue del 2%, pero no mencionan la tasa de fracaso mecánico. Dorr y col.<sup>7</sup> en 1999 escriben sobre esta técnica en 24 pacientes (edad media 45 años) seguidos durante 7 años; sus tasas de aflojamiento y fracaso mecánico fueron de 0%. Sin embargo, Hartofilakidis y col.<sup>13</sup> publicaron en 2008 resultados a larga distancia con la técnica de acetabuloplastia en 48 caderas de 34 pacientes (edad media 50 años) después de 16.6 años de seguimiento y los compararon con los de 47 caderas en 33 pacientes tratados con un componente acetabular no cementado sin injer-

to de incremento después de 13.4 años de seguimiento. En el primer grupo 15 (32.6%) habían sido revisadas cuando el estudio fue publicado, mientras que en el segundo 4 (8.5%) de los cotilos habían sido revisados y en 7 más (14.8%) el inserto de polietileno había sido cambiado a consecuencia de desgaste y osteolisis. En este trabajo, los resultados eran predeciblemente peores en casos de luxación baja o alta que en los casos de displasia. Las mayores desventajas de esta técnica son la pérdida de capital óseo, el riesgo de migración medial del cotilo a través del defecto creado en la pared del acetábulo y la dificultad de la revisión si ésta se hace necesaria. Además siempre existe el riesgo de crear una discontinuidad pélvica. Esta técnica continúa teniendo adeptos, pero yo no me encuentro entre ellos.

#### Resultados de la reconstrucción femoral

En casos de displasia y luxación baja, componentes femorales cementados han proporcionado mejores resultados que los componentes acetabulares cementados.

Numair y col.<sup>30</sup> en 1999 escriben sobre 182 caderas con un seguimiento de 9.9 años y una tasa de revisión femoral de 3%. En la publicación de MacKenzie y col.<sup>27</sup> en 1996 de 59 artroplastias seguidas durante 16 años, 3.4% de los componentes femorales fueron revisados y 5% más tenían evidencia radiológica de aflojamiento. Sochart y col.<sup>41</sup> en 1996 publican los resultados de ATC cementada en 60 pacientes jóvenes (edad media 32.4 años) seguidos durante 20.3 años; la tasa de revisión femoral fue del 10% y un 10% adicional tenía evidencia radiológica de aflojamiento. En este trabajo, la probabilidad de supervivencia del componente femoral a los 25 años era del 81%.

Aún cuando la tendencia actual es utilizar siempre vástagos femorales no cementados con la esperanza de que mejoren los resultados de los cementados, el hecho es que hasta el momento la evidencia disponible en la literatura no muestra una ventaja clara de los vástagos no cementados.

Existe una abundante literatura sobre la artroplastia total en la luxación alta o lo que algunos llaman luxación congénita completa. Kerboul<sup>20</sup> ha utilizado la técnica tradicional de acortamiento femoral metafisario y relató su experiencia con 118 artroplastias cementadas en 89 pacientes con una edad media de 52 años. La supervivencia a los 20 años fue del 78%. Hartofilakidis y col.<sup>16</sup> en 1998 publican los resultados de 84 artroplastias en 67 pacientes with luxación alta congénita. Todas las artroplastias fueron hechas con un vástago cementado, acortamiento a nivel del cuello femoral y sección del psoas y de los rotadores externos con el objetivo de evitar complicaciones neurovasculares. Después de un seguimiento de 7.1 años 73 artroplastias funcionaban satis-

factoriamente y 11 habían fracasado (5 con aflojamiento femoral). La sobrevida a los 10 años fue del 88%.

Paavilainen y col.<sup>31,32</sup> han escrito abundantemente sobre su técnica original de acortamiento metafisario combinado con una larga osteotomía de trocánter y la utilización de una prótesis no cementada especialmente diseñada (Biomet CDH stem) en la mayoría de los casos. En 2006<sup>30</sup> publican sus resultados con esta técnica en 68 artroplastias de 59 pacientes consecutivos con un seguimiento de 12.3 años. La mejoría clínica fue evidenciada por un salto del índice de Harris de 54 puntos preoperatoriamente a 84 al tiempo del estudio. El signo de Trendelenburg se había hecho negativo en 59 caderas (92%). Las complicaciones perioperatorias fueron abundantes (13, incluyendo 5 casos de lesiones nerviosas), pero la sobrevida del componente femoral (con revisión por aflojamiento como punto final) fue de 98.4%. Este mismo grupo publicó en 2009<sup>31</sup> su experiencia con esta técnica de acortamiento metafisario en 68 artroplastias de 59 pacientes consecutivos que previamente habían sido tratados con una osteotomía subtrocantérica de Schanz. Después de un seguimiento de 13 años, el índice de Harris había mejorado de 51 puntos preoperatoriamente a 93 y el signo de Trendelenburg fue negativo en 23 de las 25 caderas que no habían sido revisadas. Las complicaciones perioperatorias ocurrieron en 12 artroplastias e incluyeron 6 lesiones nerviosas y 5 fracturas proximales del fémur. Solamente 1 componente femoral fue revisado por aflojamiento aséptico pero 6 necesitaron ser revisados por fallos técnicos, lo que ratifica la dificultad de este tipo de cirugía aún en manos de expertos.

Lai y col.<sup>21</sup> han publicado los resultados de la técnica de distracción con fijador externo iliaco-femoral seguida de artroplastia total en 56 pacientes con luxación congénita alta unilateral. En ningún caso se hizo necesaria una osteotomía femoral de acortamiento y en todos, el vástago femoral fue no cementado. Después de un seguimiento de 12.2 años no observaron revisiones del componente femoral, pero 9 cotilos (16%) fueron revisados. Uno de los objetivos de esta cirugía había sido el alargamiento de la extremidad; la discrepancia media de longitud preoperatoria era de 4.9 cm (2.5-7) y en el momento del último examen se había reducido a 0.3 cm (0-2). Aunque 6 de los clavos de fijación pélvica se aflojaron y necesitaron ser extraídos prematuramente, no hubo ningún caso de infección de los clavos ni de las artroplastias.

La técnica de ATC con acortamiento subtrocantérico ha sido publicado por primera vez por Reikeraas y col.<sup>34</sup> en 1996. Describen 25 caderas tratadas con esta técnica y un vástago no cementado. Después de 3 a 7 años había un retardo de consolidación de una osteotomía y una mala unión, pero no encuentra fracasos mecánicos.

Yasgur y col.<sup>44</sup> escriben en 1997 sobre 9 caderas en 8 enfermos tratados con esta técnica y 8 vástagos no cementados y 1 cementado; con un seguimiento de 3.6 años, una cadera había sido revisada y existía una pseudoartrosis asintomática. Chareancholvanich y col.<sup>4</sup> escriben en 1999 sobre 15 caderas con luxación alta tratadas con una osteotomía subtrocantérica en doble chevron y un vástago no cementado en todos los casos menos uno; todas las osteotomías curaron y la tasa de resultados satisfactorios fue del 80%. Masonis y col.<sup>28</sup> en 2003 publicaron los resultados de esta técnica en 21 pacientes con un edad media de 49 años; 10 vástagos fueron cementados y 11 no cementados. Después de 5.8 años de seguimiento medio, 91% de las osteotomías habían curado, pero 3 caderas habían sido revisadas, una de ellas por aflojamiento de un vástago cementado. No hubo complicaciones neurovasculares. La experiencia de la Clínica Mayo con esta técnica fue publicada por Krych y col.<sup>23</sup> en 2009 con una serie de 28 artroplastias en 24 pacientes con luxación alta con una edad media de 47.6 años y un seguimiento medio de 4.8 años (2-13.4). 16 de los 24 pacientes habían sido sometidos a cirugía previa: en 10 pacientes, ésta había sido una osteotomía inter o subtrocantérica y en 7 una osteotomía pélvica. En todos los pacientes el cotilo fue situado en posición anatómica y en 10 de los 28 fue necesario el uso de un injerto de incremento autólogo acetabular. Los componentes utilizados fueron siempre no cementados tanto en el cotilo como en el vástago. En el momento del estudio, el índice de Harris había mejorado de 43 puntos preoperatoriamente a 89 en el posoperatorio. El dolor, la cojera y la discrepancia de longitud mejoraron sensiblemente. No hubo ninguna complicación neurovascular ni ninguna infección, pero reportan 5 fracturas femorales intraoperatorias y 4 luxaciones (una recurrente relacionada con una fractura traumática del trocánter mayor). Dos de las osteotomías desarrollaron una pseudoartrosis, pero 26 (93%) curaron sin problemas. En 6 caderas fue necesario hacer una reoperación (Figura 4 A, B, C y D). Esta es quizá la serie más grande publicada de este tipo de cirugía y considerando la dificultad de estos casos, los resultados son muy satisfactorios. En conjunto, los resultados con la técnica de acortamiento subtrocantérico en la luxación alta son muy satisfactorios en más del 85% de los casos hoy, pero los riesgos de no unión, lesión nerviosa, fractura del tallo y luxación exigen una ejecución depurada de esta difícil cirugía.

La misma técnica de acortamiento subtrocantérico ha sido utilizada con vástagos femorales cementados. Howie y col.<sup>17</sup> en 2010 escribieron sobre 28 pacientes con 35 caderas tratados de esta forma. La estabilidad de la osteotomía fue obtenida con una placa con tornillos uni-



**Figura 4:** A) Radiografía anteroposterior de la cadera izquierda de paciente enfermera de 45 años con dolor e impotencia funcional importantes. La paciente ha sido tratada a los 15 años de edad con una osteotomía subtrocantérica tipo Schanz. B) Radiografías anteroposterior y lateral de la misma paciente 1 año después de artroplastia total con acortamiento y corrección angular y rotacional de la diáfisis del fémur usando un vástago totalmente recubierto de microporo. Un vástago más corto hubiera sido suficiente. Resultado clínico excelente. C) Radiografía anteroposterior obtenida 9 años después de la cirugía cuando la paciente se ha caído de su bicicleta. El inserto acetabular de su cotilo de Harris-Galante se ha luxado. Fue tratada con cementación de un nuevo inserto de polietileno muy entrelazado dentro de su cotilo que estaba completamente firme. D) Radiografía anteroposterior de la misma cadera a los 14 años de seguimiento. La paciente hace vida totalmente normal. Nótese también la total incorporación del injerto autólogo de incremento acetabular.

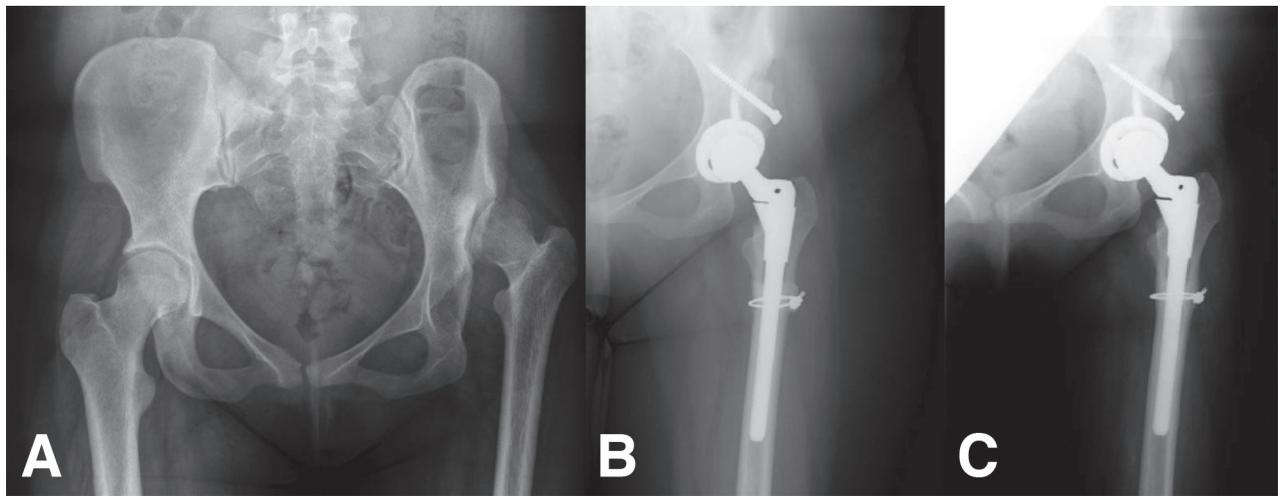
corticales y después de un seguimiento de 5.6 años, la tasa de unión de la osteotomía fue del 97% y la de revisión fue del 20%; los autores concluyen que los resultados son comparables a los obtenidos con componentes no cementados. Charity y col.<sup>5</sup> han revisado la experiencia del Hospital Exeter con la prótesis cementada del mismo nombre usando una técnica muy similar a la descrita por Howie. Los resultados en 15 pacientes seguidos durante 9.5 años fueron muy satisfactorios con tres revisiones acetabulares y un fracaso de unión en una osteotomía. Nuestra impresión es que la técnica con vástagos no cementados es más sencilla y reproducible.

## CONSIDERACIONES FINALES Y PREFERENCIA PERSONAL

La ECC tiene muchas caras. Esto hace que cuando la

ATC es el tratamiento de elección, sea necesario recurrir a todo un abanico de técnicas diferentes para lidiar con las diferentes alteraciones anatómicas.

- Es importante recordar que tratamos pacientes, no radiografías y por tanto la presentación clínica, y no los cambios radiológicos, es lo que dictará la necesidad de la artroplastia.
- La edad y el nivel de actividad del paciente, así como el nivel de dificultad técnica de esta cirugía explican las algo elevadas tasas históricas de fracaso de estas artroplastias.
- Esto hace necesario el análisis cuidadoso de cada caso para escoger la reconstrucción más adecuada.
- El objetivo primario de la cirugía es el alivio del dolor y no la corrección de la discrepancia de longitud de las extremidades; ésto es un objetivo muy secundario en mi opinión.



**Figura 5:** A) Radiografía anteroposterior de la pelvis de una paciente de 19 años de edad con cuatro años de historia de dolor e impotencia funcional de la cadera izquierda. El dolor ocurre con la actividad, pero también en reposo. B) Radiografía anteroposterior de la misma cadera dos meses después de una artroplastia con acortamiento femoral. El vástago femoral modular ha permitido una adaptación independiente a la anatomía metafisaria y diafisaria de su fémur. C) A los 8 meses de la cirugía el injerto de incremento acetabular y la osteotomía está totalmente curados, la enferma camina con una cojera mínima y no tiene dolor.

- Mi preferencia es el abordaje posterior porque altera menos los abductores que con frecuencia están debilitados en esta patología y porque en mis manos hace más fácil el inserto acetabular de incremento si éste se hace necesario.
- Está claro que hoy el consenso en cuanto a la colocación del cotilo es la posición anatómica.
- En la mayor parte de los casos de displasia, la técnica convencional es generalmente suficiente, pero es importante prestar atención a la versión acetabular y a la torsión del fémur proximal para evitar colocar los componentes en excesiva anteversión combinada, lo que crearía una tendencia a la inestabilidad anterior de la artroplastia.
- Cuando las técnicas standard de reconstrucción acetabular dejan una parte importante del cotilo (20% o más) sin cobertura, yo prefiero aumentar esa cobertura con un injerto autólogo de la cabeza femoral del propio paciente.
- Estos injertos de incremento se unen de forma predecible y aumentan el capital óseo de la pelvis. Existe evidencia de que con el paso del tiempo estos injertos perduran y pueden hacer más fácil la revisión de la prótesis si se hace necesaria.
- La luxación baja es la que da más dificultad para la reconstrucción acetabular. En estos casos uno tiene que buscar un compromiso entre cobertura adecuada y elevación no excesiva del centro de rotación de la cadera. Personalmente, prefiero elevar el centro de rotación un poco por encima del centro anatómico (no más de 1.5 cm) si éste mejora sensiblemente la cobertura del cotilo. Además esto puede evitar problemas de excesivo alargamiento del miembro.
- En casos de deformidad metafisaria femoral importante, el uso de vástagos no cementados monolíticos puede provocar una excesiva anteversión del componente femoral. En esta situación el uso de vástagos modulares que se fijan independientemente en la metáfisis y la diáfisis puede ser preferible.
- La luxación alta reviste menos dificultad que la baja en lo que se refiere a la reconstrucción acetabular porque la anatomía del paleoacetábulo está preservada mejor en esta situación. Pero la reconstrucción femoral es mucho más compleja y necesita un acortamiento del fémur. Nuestra preferencia es el uso de un acortamiento subtrocantérico, que permite corregir la deformidad rotacional del fémur, pero también la deformidad axial en casos de osteotomías diafisarias previas. Y nuestro vástago de elección es uno modular por la facilidad y seguridad con que puede ser usado (Figura 5 A, B y C).

En resumen, la artroplastia total en la ECC es una cirugía compleja. Como la mayoría de estos pacientes son una o dos décadas más jóvenes que aquellos en los que la ATC es hecha por enfermedad degenerativa, parece importante extremar la calidad de la cirugía para asegurar la longevidad del resultado. Nuevas técnicas nos permiten hoy tratar problemas que hace 25-30 años se consideraban insolubles. Está claro que la mejoría de la calidad de vida en estos pacientes puede ser enorme, pero los riesgos que se corren no son pequeños. Un buen planeamiento preoperatorio, disponibilidad de medios, ejecución cuidadosa y un seguimiento cercano permitirán optimizar la calidad y la longevidad del resultado.

## BIBLIOGRAFÍA

- Anderson MJ, Harris WH. Total hip arthroplasty with insertion of the acetabular component without cement in hips with total congenital dislocation or marked congenital dysplasia. *J Bone Joint Surg Am.* 1999 Mar;81(3):347-54.
- Becker DA, Gustilo RB. Double-chevron subtrochanteric shortening derotational femoral osteotomy combined with total hip arthroplasty for the treatment of complete congenital dislocation of the hip in the adult. Preliminary report and description of a new surgical technique. *J Arthroplasty.* 1995 Jun;10(3):313-8.
- Brown GD, Swanson EA, Nercessian OA. Neurologic injuries after total hip arthroplasty. *Am J Orthop (Belle Mead NJ).* 2008 Apr;37(4):191-7.
- Chareancholvanich K, Becker DA, Gustilo RB. Treatment of congenital dislocated hip by arthroplasty with femoral shortening. *Clin Orthop Relat Res.* 1999 Mar;(360):127-35.
- Charity JA, Tsiridis E, Sheeraz A, Howell JR, Hubble MJ, Timperley AJ, Gie GA. Treatment of Crowe IV high hip dysplasia with total hip replacement using the Exeter stem and shortening derotational subtrochanteric osteotomy. *J Bone Joint Surg Br.* 2011 Jan;93(1):34-8.
- Crowe JF, Mani VJ, Ranawat CS. Total hip replacement in congenital dislocation and dysplasia of the hip. *J Bone Joint Surg Am.* 1979 Jan;61(1):15-23.
- Dorr LD, Tawakkol S, Moorthy M, Long W, Wan Z. Medial protrusio technique for placement of a porous-coated, hemispherical acetabular component without cement in a total hip arthroplasty in patients who have acetabular dysplasia. *J Bone Joint Surg Am.* 1999 Jan;81(1):83-92.
- Dunn HK, Hess WE. Total hip reconstruction in chronically dislocated hips. *J Bone Joint Surg Am.* 1976 Sep;58(6):838-45.
- Eggli S, Hankemayer S, Müller ME. Nerve palsy after leg lengthening in total replacement arthroplasty for developmental dysplasia of the hip. *J Bone Joint Surg Br.* 1999 Sep;81(5):843-5.
- Eskelinen A, Helenius I, Remes V, Ylinen P, Tallroth K, Paavilainen T. Cementless total hip arthroplasty in patients with high congenital hip dislocation. *J Bone Joint Surg Am.* 2006 Jan;88(1):80-91.
- Eskelinen A, Remes V, Ylinen P, Helenius I, Tallroth K, Paavilainen T. Cementless total hip arthroplasty in patients with severely dysplastic hips and a previous Schanz osteotomy of the femur: techniques, pitfalls, and long-term outcome. *Acta Orthop.* 2009 Jun;80(3):263-9.
- Farrell CM, Berry DJ, Cabanela ME. Autogenous femoral head bone grafts for acetabular deficiency in total-hip arthroplasty for developmental dysplasia of the hip: long-term effect on pelvic bone stock. *J Arthroplasty.* 2005 Sep;20(6):698-702.
- Hartofilakidis G, Georgiades G, Babis GC, Yiannakopoulos CK. Evaluation of two surgical techniques for acetabular reconstruction in total hip replacement for congenital hip disease: results after a minimum ten-year follow-up. *J Bone Joint Surg Br.* 2008 Jun;90(6):724-30.
- Hartofilakidis G, Karachalios T. Total hip arthroplasty for congenital hip disease. *J Bone Joint Surg Am.* 2004 Feb;86-A(2):242-50.
- Hartofilakidis G, Stamos K, Karachalios T, Ioannidis TT, Zacharakis N. Congenital hip disease in adults. Classification of acetabular deficiencies and operative treatment with acetabuloplasty combined with total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am.* 1996 May;78(5):683-92.
- Hartofilakidis G, Stamos K, Karachalios T. Treatment of high dislocation of the hip in adults with total hip arthroplasty. Operative technique and long-term clinical results. *J Bone Joint Surg Am.* 1998 Apr;80(4):510-7.
- Howie CR, Ohly NE, Miller B. Cemented total hip arthroplasty with subtrochanteric osteotomy in dysplastic hips. *Clin Orthop Relat Res.* 2010 Dec;468(12):3240-7.
- Inao S, Matsuno T. Cemented total hip arthroplasty with autogenous acetabular bone grafting for hips with developmental dysplasia in adults: the results at a minimum of ten years. *J Bone Joint Surg Br.* 2000 Apr;82(3):375-7.
- Karachalios T, Hartofilakidis G. Congenital hip disease in adults: terminology, classification, pre-operative planning and management. *J Bone Joint Surg Br.* 2010 Jul;92(7):914-21.
- Kerboull M, Hamadouche M, Kerboull L. Total hip arthroplasty for Crowe type IV developmental hip dysplasia: a long-term follow-up study. *J Arthroplasty.* 2001 Dec;16(8 Suppl 1):170-6.
- Kobayashi S, Saito N, Nawata M, Horiuchi H, Iorio R, Takaoka K. Total hip arthroplasty with bulk femoral head autograft for acetabular reconstruction in developmental dysplasia of the hip. *J Bone Joint Surg Am.* 2003 Apr;85-A(4):615-21.
- Krych AJ, Howard JL, Trousdale RT, Cabanela ME, Berry DJ. Total hip arthroplasty with shortening subtrochanteric osteotomy in Crowe type-IV developmental dysplasia: surgical technique. *J Bone Joint Surg Am.* 2010 Sep;92 Suppl 1 Pt 2:176-87.
- Lai KA, Shen WJ, Huang LW, Chen MY. Cementless total hip arthroplasty and limb-length equalization in patients with unilateral Crowe type-IV hip dislocation. *J Bone Joint Surg Am.* 2005 Feb;87(2):339-45.
- Lee BP, Cabanela ME, Wallrichs SL, Ilstrup DM. Bone-graft augmentation for acetabular deficiencies in total hip arthroplasty. Results of long-term follow-up evaluation. *J Arthroplasty.* 1997 Aug;12(5):503-10.
- Lewallen DG. Neurovascular injury associated with hip arthroplasty. *Instr Course Lect.* 1998;47:275-83. Review.
- MacKenzie JR, Kelley SS, Johnston RC. Total hip replacement for coxarthrosis secondary to congenital dysplasia and dislocation of the hip. Long-term results. *J Bone Joint Surg Am.* 1996 Jan;78(1):55-61.
- Masonis JL, Patel JV, Miu A, Bourne RB, McCalden R, Macdonald SJ, Rorabeck CH. Subtrochanteric shortening and derotational osteotomy in primary total hip arthroplasty for patients with severe hip dysplasia: 5-year follow-up. *J Arthroplasty.* 2003 Apr;18(3 Suppl 1):68-73.
- Mulroy RD Jr, Harris WH. Failure of acetabular autogenous grafts in total hip arthroplasty. Increasing incidence: a follow-up note. *J Bone Joint Surg Am.* 1990 Dec;72(10):1536-40.
- Numair J, Joshi AB, Murphy JC, Porter ML, Hardinge K. Total hip arthroplasty for congenital dysplasia or dislocation of the hip. Survivorship analysis and long-term results. *J Bone Joint Surg Am.* 1997 Sep;79(9):1352-60.
- Paavilainen T, Hoikka V, Paavolainen P. Cementless total hip arthroplasty for congenitally dislocated or dysplastic hips. Technique for replacement with a straight femoral component. *Clin Orthop Relat Res.* 1993 Dec;(297):71-81.
- Paavilainen T, Hoikka V, Solonen KA. Cementless total replacement for severely dysplastic or dislocated hips. *J Bone Joint Surg Br.* 1990 Mar;72(2):205-11.
- Pagnano W, Hanssen AD, Lewallen DG, Shaughnessy WJ. The effect of superior placement of the acetabular component on the rate of loosening after total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am.* 1996 Jul;78(7):1004-14.
- Reikeraas O, Lereim P, Gabor I, Gunderson R, Bjerkreim I. Femoral shortening in total arthroplasty for completely dislocated hips: 3-7 year results in 25 cases. *Acta Orthopaedica Scandinavica.* 1996;67:1,33-36.
- Rodriguez JA, Huk OL, Pellicci PM, Wilson PD Jr. Autogenous bone grafts from the femoral head for the treatment of acetabular deficiency in primary total hip arthroplasty with cement. Long-term results. *J Bone Joint Surg Am.* 1995 Aug;77(8):1227-33.
- Russotti GM, Harris WH. Proximal placement of the acetabular component in total hip arthroplasty. A long-term follow-up study. *J Bone Joint Surg Am.* 1991 Apr;73(4):587-92.
- Sanchez-Sotelo J, Berry DJ, Trousdale RT, Cabanela ME. Surgical treatment of developmental dysplasia of the hip in adults: II. Arthroplasty options. *J Am Acad Orthop Surg.* 2002 Sep-Oct;10(5):334-44.
- Schutzer SF, Harris WH. High placement of porous-coated acetabular components in complex total hip arthroplasty. *J Arthroplasty.* 1994 Aug;9(4):359-67.
- Shinar AA, Harris WH. Bulk structural autogenous grafts and allografts for reconstruction of the acetabulum in total hip arthroplasty. Sixteen-year-average follow-up. *J Bone Joint Surg Am.* 1997 Feb;79(2):159-68.
- Siber D, Engh C. Cementless total hip arthroplasty with femoral head bone grafting for hip dysplasia. *J Arthroplasty.* 1990;5(3):231-40.
- Sochart DH, Porter ML. The long-term results of Charnley low-friction arthroplasty in young patients who have congenital dislocation, degenerative osteoarthritis, or rheumatoid arthritis. *J Bone Joint Surg Am.* 1997 Nov;79(11):1599-617.

# Comportamiento del tallo pulido cementado en el reemplazo total de cadera con 10 años de seguimiento

Fernando A. Lopreite, Diego Mana Pastroián, Germán Garabano, Hernán del Sel  
*Servicio de Ortopedia y Traumatología, Hospital Británico de Buenos Aires.*

Fernando Lopreite  
flopeite@hotmail.com

## RESUMEN

**Introducción:** El tallo femoral pulido de geometría tricónica presenta un índice de éxito demostrado en el largo plazo. La geometría de estos tallos ha sido ideada para transferir la carga al fémur proximal, en forma progresiva, mediante un hundimiento controlado en el cemento. El objetivo de este trabajo es evaluar la evolución del comportamiento mecánico de los mismos tallos femorales en el mismo grupo de pacientes a 10 años de seguimiento promedio.

**Materiales y Métodos:** Se evaluaron clínica y radiológicamente 40 tallos femorales pulidos cementados C-Stem (DePuy, Warsaw, Indiana, EE.UU.) implantados en 40 pacientes (2002-2005). Se realizó una evaluación observacional de una serie de casos con seguimiento en el tiempo (Nivel de evidencia IV - Clasificación Oxford). Un paciente fue excluido (falleció). De los 39 pacientes evaluados, 24 eran mujeres (61,5%) y 15, varones (38,5%). La edad promedio al momento del nuevo análisis fue de 70,59 años (rango: 47-87 años). El seguimiento promedio fue de 120 meses (rango: 104-136 m), equivalentes a 10 años. Cabe destacar que casi el 53,8% del grupo tiene 10 o más años de seguimiento (21 casos). Se determinó, en cada caso, el estado del cementado femoral, el hundimiento del tallo y los posibles cambios en la estructura ósea del calcar femoral.

**Resultados:** La tasa de sobrevida de los 39 tallos femorales fue del 100% a 10 años promedio. Hubo un solo caso de revisión acetabular por luxación recidivante. El hundimiento global del tallo femoral entre los 3 y los 10 años fue, en promedio, de 0,123 mm (rango: 0-1,5 mm). Todos los tallos se hundieron en algún momento de los primeros 3 años de evolución, y sólo 5 de ellos (12,8%) continuaron su hundimiento entre los 3 y los 10 años (rango: 0,5-1,5 mm). Veinticinco tallos se hundieron <2 mm (64,1%); 8, 2 mm (20,5%) y 6, >2 mm (15,3%). Al evaluar el manto de cemento, se observó que no hubo cambios en el 97,4% (38 caderas), salvo en un caso (2,56%). En cuanto a la evaluación del calcar, se evidenciaron cambios con respecto al control del tercer año en el 17,9% (7 casos). En los registros, está asentado que todos los pacientes permanecen asintomáticos y activos.

**Conclusión:** Está claro que la geometría y la superficie de los tallos femorales cementados son lo que permiten que tengan una mayor supervivencia, y son características que deben ir en simultáneo para el adecuado funcionamiento del implante. Este estudio permite evidenciar el comportamiento a 10 años de un tallo pulido a través de la medición radiográfica del hundimiento, que ocurriría en una fase inicial, en forma más acentuada, para luego, sólo en algunos casos, continuar el hundimiento de manera cada vez más lenta. La deformación plástica del cemento junto con una geometría adecuada del tallo permite que el hundimiento sea controlado.

**Palabras clave:** C-Stem, tallo pulido, Hundimiento, Cemento

## ABSTRACT

**Introduction:** The polished tricone femoral stem's geometry has a proven success rate in the long run. This special geometry has been designed to transfer the load to the proximal femur progressively in a controlled collapse into the cement mantle. The aim of this study is to evaluate the mechanical behavior of the same femoral stems in the same group of patients with a median follow-up of 10 years.

**Materials and Methods:** Forty polished cemented femoral stems (C-Stem, DePuy, Warsaw, Indiana, USA) implanted in 40 patients (2002-2005) were clinically and radiologically evaluated. An observational assessment of a case series was performed with follow-up (Level of Evidence IV - Oxford Classification). One patient was excluded (he died). Of the 39 patients evaluated, 24 were women (61.5%) and 15 were men (38.5%). The average age at the new analysis was 70.59 years (range: 47-87 years).

The average follow-up was 120 months (range 104-136 months), equivalent to 10 years. Nearly 53.8% of the group has 10 or more years of follow-up (21 cases). Femoral cement status, subsidence of the stem and the possible changes in the femoral bone structure were determined in each case.

**Results:** Survival rate was 100% at an average of 10 years. A revision was performed (only acetabular side) for recurrent dislocation. The total collapse of the femoral stem between 3 and 10 years averaged 0.123 mm (range 0-1.5 mm). All the stems in the series sank sometime in the first 3 years, and only 5 of them (12.8%) continued its collapse between 3 and 10 years (range 0.5-1.5 mm). Twenty stems subsided <2 mm (64.1%), 8 cases 2 mm (20.5%), and 6 cases >2 mm (15.3%). The assessment of the cement mantle showed that no changes occurred in 97.4% (38 hips), except in a case (2.56%). All patients are asymptomatic and active.

**Conclusion:** It is clear that the geometry and the surface of cemented femoral stems allow to achieve an excellent survival

*rate. This study evidence the 10-year performance of a polished stem through the radiographic measurement of subsidence. Subsidence would occur in the early stages more steeply, and then in some cases, goes on slowly. Plastic deformation of the cement mantle together with a suitable geometry of the stem allows controlled subsidence.*

**Key words:** C-Stem, Polished Stem, Subsidence, Bone Cement

## INTRODUCCIÓN

Desde la década de 1970, la utilización del tallo pulido cementado en el reemplazo total de cadera ha logrado buenos resultados en el largo plazo<sup>1</sup>.

El tallo femoral C-Stem (Johnson & Johnson) es un implante de geometría tricónica, con superficie pulida espejo, diseñado para la fijación cementada. El diseño tricónico pulido fue introducido en 1993, siguiendo el concepto original de Charnley del tallo pulido de lomo plano (flat back). Presenta un índice de éxito demostrado en el largo plazo, en términos de supervivencia del implante, bajo índice de revisión y buenos resultados clínicos.<sup>2-5</sup>

La geometría de estos tallos ha sido ideada para transferir la carga al fémur proximal, en forma progresiva, evitando el salteo de fuerzas hacia la porción distal del implante, con la consecuente desfuncionalización femoral proximal.<sup>6</sup> El hundimiento y la deformidad plástica del cemento son otras características esperables del comportamiento de estas prótesis. Es conocido que no debe ser inicialmente rápido y no debería ser demasiado importante (>5 mm), ya que se lo considera falla mecánica del implante.<sup>6-10</sup>

La mejora en la calidad de la cementación (tapón distal, cementación retrógrada con pistola y presurización), con el uso de un centralizador distal, permite lograr un espesor uniforme del manto de cemento rodeando al implante, que no debe ser <2 mm,<sup>11-13</sup> y ha dado lugar a una mejora en la supervivencia de los tallos femorales pulidos cementados.<sup>6</sup>

Este mismo grupo realizó un trabajo prospectivo publicado en 2010, en el que se evaluaba el comportamiento mecánico inicial del tallo C-Stem. El hundimiento global del tallo femoral fue, en promedio, de 1,28 mm, en un máximo de 3 años. En el primer año, el hundimiento fue de 1,16 mm; en el segundo año, de 0,32 mm y, en el tercero, de 0,045 mm. El 94,7% de las caderas presentó algún cambio radiológico a nivel del calcar femoral (Figura 1).<sup>14</sup>

El objetivo de este trabajo es evaluar la evolución del comportamiento mecánico de los mismos tallos femorales en el mismo grupo de pacientes a 10 años de seguimiento promedio.

## MATERIALES Y MÉTODOS

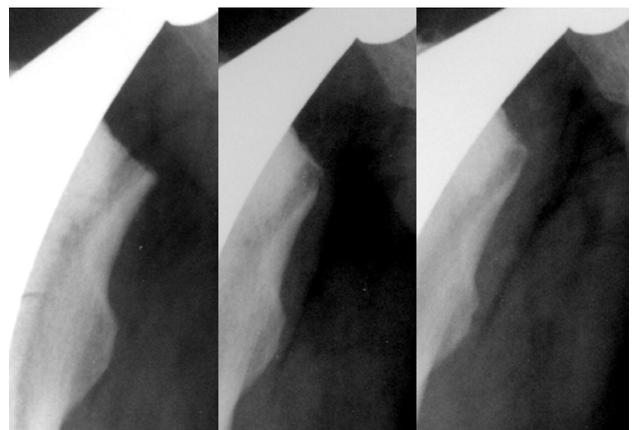
Se evaluaron clínica y radiológicamente 40 tallos femorales pulidos cementados C-Stem (DePuy, Warsaw, Indiana, EE.UU.) implantados en 40 pacientes, operados consecutivamente por el mismo cirujano (F.A.L.), entre octubre de 2002 y mayo de 2005, en nuestro Hospital. Se realizó una evaluación observacional de una serie de casos con seguimiento en el tiempo (Nivel de evidencia IV – Clasificación Oxford).

De los 40 pacientes incluidos en este análisis, uno fue excluido por no cumplir con el seguimiento mínimo (fallecimiento). Entre los 39 pacientes evaluados, 24 eran mujeres (61,5%) y 15, hombres (38,5%). La edad promedio al momento del nuevo análisis fue de 70.59 años (rango: de 47 a 87 años).

La demanda funcional se evaluó sobre la base de la actividad laboral actual. En la publicación anterior, se agruparon de la siguiente manera: A. Jubilado (15 casos, 37,5%), B. Trabajo de escritorio (14 casos, 35%) y C. Trabajo de fuerza (11 casos, 27,5%). En la nueva evaluación, la conformación del grupo se modificó: A. Jubilado (26 casos, 66,6%), B. Trabajo de escritorio (8 casos, 20,5%) y C. Trabajo de fuerza (5 casos, 12,8%) (Tabla 1).

Las patologías que motivaron la cirugía fueron: 25 coxartrosis primarias (62,5%), 8 necrosis avasculares (20%), 4 fracturas mediales de cadera (10%) y 3 coxartrosis secundaria a fractura de acetábulo (7,5%).

El seguimiento promedio fue de 120 meses (rango: de 104 a 136 meses), equivalentes a 10 años. Cabe destacar que casi el 53,8% del grupo tiene 10 o más años de



**Figura 1:** Controles radiográficos: postoperatorio inmediato, al año y a los 3 años de la cirugía. Nótese el adelgazamiento del calcar en la figura de la derecha.

seguimiento (21 casos).

Se determinó, en cada caso, el estado del cementado femoral, el hundimiento del tallo y los posibles cambios en la estructura ósea del calcar femoral.

En cada paciente, el comportamiento del tallo fue evaluado a nivel radiográfico, siempre por el mismo observador (D.M.). Para este trabajo, se utilizaron los resultados finales de hundimiento, estado del calcar femoral y estado del cementado, obtenidos hasta los 3 años de seguimiento en el trabajo anterior. De esta manera, podemos dar continuidad a la información obtenida hasta los 40 meses de seguimiento promedio de la evaluación previa, y extenderla hasta los 113.5 meses actuales. Inicialmente, se usó el cuadro de Excel del trabajo previo para extraer los datos filiatorios y de análisis global de la información recolectada, y se establecieron los resultados generales obtenidos en cada caso hasta los 3 años. Estos resultados fueron comparados con los de la nueva evaluación (10 años) de las mismas variables utilizadas previamente. Los controles radiográficos empleados fueron: por un lado, el de los 3 años y este fue comparado con el último control radiográfico disponible de cada paciente, que es obtenido del control anual obligatorio solicitado a todos los pacientes operados de cualquier artroplastia.

El hundimiento fue evaluado con la misma metodología que en el trabajo anterior, con una medición milimétrica efectuada en cada control radiográfico, siempre a cargo del mismo evaluador. El primer paso es el control riguroso del tamaño real para establecer que cada imagen es comparable con las demás del seguimiento. Para ello, se controla que la cabeza protésica, que siempre fue de 22,225 mm, mida 22 mm en cada una de las radiografías, la de los 3 años y la última del seguimiento. También, se tuvo en cuenta que, en la radiografía, el coxis coincida con el pubis y que estén a 2 cm de distancia, para tener una referencia de posición pelviana, y a nivel femoral, la radiografía fue tomada con ambos miembros en rotación interna de 15°. A continuación, se realizó la medición milimétrica del hundimiento y el eje del tallo femoral, y la evaluación de cambios a nivel del cementado y el calcar femoral. La técnica para medir el hundimiento del componente femoral es similar a la utilizada por otros autores, se mide la distancia en milímetros desde el extremo distal del tallo femoral hasta la punta del centralizador del sistema (Figura 2). Se confeccionó un cuadro de seguimiento en el que se registraron los cambios identificados en cada caso.

En la evaluación del calcar femoral, se empleó una clasificación propuesta por uno de los autores (F.A.L.).<sup>14</sup> La distancia existente entre el extremo proximal del

TABLA 1: CAMBIOS EN LA DEMANDA FUNCIONAL SEGÚN EL TIEMPO DE SEGUIMIENTO

DEMANDA/SEGUIMIENTO	3 AÑOS	10 AÑOS
TRABAJO DE FUERZA	11 (27,5%)	5 (12,8%)
TRABAJO DE ESCRITORIO	14 (35%)	8 (20,5%)
JUBILADO	15 (37,5%)	26 (66,6%)

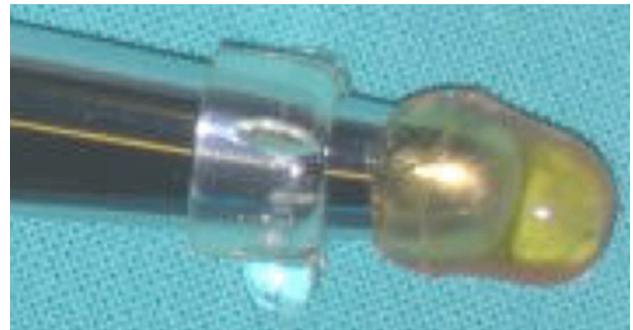


Figura 2: Centralizador y capuchón de punta tallo, utilizado como referencia para la medición radiográfica.

trocánter menor y el punto proximal medial del corte del cuello femoral en la radiografía posoperatoria inmediata se define como “altura de calcar”, y se la divide en tres tercios iguales (proximal, medio y distal). Se identifican 3 tipos, según la altura medida en cada control radiográfico. De esta forma, se establecen los tipos:

1. la altura del calcar llega al tercio proximal,
2. alcanza el tercio medio y 3: sólo ocupa el tercio distal. Si se identificara un adelgazamiento de la cortical del calcar, se adiciona la letra “A” a cualquiera de los tipos antes descritos. Esto se debería a la reabsorción o “espongialización” de la cortical del calcar femoral. Para poder establecer la situación del calcar a la fecha, fue necesario revisar la radiografía posoperatoria inmediata, a fin de poder establecer la altura inicial del calcar y, luego, se definieron si existían o no cambios entre la radiografía de los 3 años y la última del seguimiento.

La situación clínica de los pacientes se determinó a partir de la revisión de su historia clínica ambulatoria que, en todos los casos, fue confeccionada por el mismo cirujano (F.A.L.). De la historia se extrajeron algunos datos como: edad actual, actividad laboral actual, síntomas en la cadera operada y uso de algún tipo de asistencia para la marcha.

Todos estos datos fueron recolectados en una nueva planilla de Excel para poder comparar resultados obtenidos.

## RESULTADOS

La supervivencia del tallo femoral C-Stem en este grupo de 39 pacientes a 10 años de seguimiento prome-

dio fue del 100% hasta el momento de la evaluación. Un paciente de la serie requirió una revisión sólo del lado acetabular, por una luxación recidivante, cuyo episodio inicial se presentó a los 5 años del posoperatorio con inestabilidad por debilidad muscular. La revisión se practicó a los 5 años de la cirugía primaria y se le colocó un cotilo tripolar.

El hundimiento global del tallo femoral entre los 3 y los 10 años fue, en promedio, de 0,123 mm (rango: de 0 a 1,5 mm). Debemos destacar dos situaciones: la primera es que el 100% de los tallos de la serie se hundieron en algún momento de los primeros 3 años de la evolución, y la segunda es que sólo 5 de ellos (12,8%) continuaron hundiéndose entre los 3 y los 10 años (rango: de 0,5 a 1,5 mm), los restantes 34 casos se estabilizaron al tercer año y no siguieron hundiéndose. De los 39 tallos evaluados a 10 años de seguimiento promedio, 25 se hundieron <2 mm (64,1%); 8, 2 mm (20,5%) y los restantes 6, >2 mm (15,3%). Entre los 6 que se hundieron >2 mm, 3 lo hicieron 3 mm o más.

Los 5 tallos que continuaron hundiéndose entre los 3 y los 10 años tienen 10 años de seguimiento o más. Estos componentes se hundieron, en total, 1 mm, 2 mm, 2,2 mm, 3 mm y 3,6 mm, respectivamente. Dos de ellos forman parte de los 3 tallos que más se hundieron, pero los restantes 3, si bien continuaron hundiéndose, lo hicieron en forma similar al promedio general.

Se registraron 3 casos que se hundieron >2 mm hasta el tercer año y ninguno de ellos continuó su hundimiento luego, incluso uno de ellos se hundió 3,5 mm hasta el tercer año y, luego, al evaluarlo al décimo año, el hundimiento había progresado.

En el seguimiento radiográfico, no se observó ningún tipo de cambio evidente a nivel del eje del tallo femoral.

Al evaluar el manto de cemento, se notó que no hubo cambios en el 97,4% (38 casos), pero, en uno (2,56%), se pudo observar un foco de osteólisis en zona 4 de Grün, en el control del décimo año. En este paciente, el tallo continuó hundiéndose durante todo el seguimiento, llegó a un total de 3 mm a los 10 años.

En cuanto a la evaluación del calcar, se evidenciaron cambios con respecto al control del tercer año en el 17,9% (7 casos). Los cambios radiológicos estuvieron determinados por remodelación o reabsorción del calcar. En 4 casos, la reabsorción se extendió hasta dos tercios de su altura y, en los 3 restantes, se observó un adelgazamiento cortical.

No se determinó ninguna falla clínica en este grupo de pacientes, durante este período. En los registros, está asentado que el 100% permanece asintomático y activo. En 3 de ellos, se agregó un suplemento (bastón) en la marcha por inestabilidad de causa neurológica, son mujeres

de 79, 82 y 84 años, sin signo de Trendelenburg, pero que utilizan un bastón por inseguridad en la marcha.

## DISCUSIÓN

Quando se realiza una artroplastia total de cadera, se modifican tanto la función como la estructura del fémur proximal y el acetábulo, y es muy importante entender este concepto al analizar el diseño de un implante protésico que influirá en su comportamiento mecánico y sus resultados, acorde al principio de la ley de Wolff.<sup>15</sup> Está claro que la geometría y la superficie de los tallos femorales cementados es lo que permite que tengan una mayor supervivencia, y son características que deben ir en simultáneo para el adecuado funcionamiento del implante.

Se ha comprobado que la condición de pulido en los tallos cementados mejora su supervivencia al disminuir la formación de partículas metálicas y de cemento liberadas a la articulación, producto de la fricción en dicha superficie por micromovimiento.<sup>1,16</sup>

En lo que concierne a la migración, los tallos cementados de superficie mate que migran más de 0,4 mm a los 2 años presentan una alta incidencia de falla.<sup>17</sup>

Alfaro-Adrian y cols.,<sup>18</sup> en una evaluación de tallos cementados pulidos versus mate, encontraron que los primeros migran 3 veces más rápido que los segundos, y que la migración es de entre 1 y 2 mm en el primer año. En nuestra serie, publicada en 2010, en la que evaluamos prospectivamente el comportamiento de 40 tallos pulidos triple cono (C-Stem), observamos un hundimiento promedio de 1,16 mm en el primer año, de 0,32 mm en el segundo y de 0,045 mm en el tercero. Esta migración ocurrió en la interfase cemento-tallo.<sup>14</sup>

Crawford y cols.<sup>19</sup> evaluaron, en laboratorio, el fluido líquido en la interfase cemento-tallo entre componentes rugosos y pulidos, sometidos a carga cíclica, y observaron que ningún tallo rugoso pudo evitar la circulación del fluido sinovial en dicha interfase, que está sellada en el caso de los tallos pulidos al hundirse estos, con la consiguiente disminución de circulación de líquido sinovial. El no sellado de la interfase tallo-cemento permite la circulación de partículas de metal, cemento y polietileno, y en aquellos sectores donde la calidad del cementado es inadecuada (contacto directo del implante con el hueso), se producirá el contacto de estas partículas con el hueso y la reacción inflamatoria, con la consiguiente generación de cavidades osteolíticas.<sup>20</sup>

Middleton y cols.<sup>21</sup> y Howie y cols.<sup>22</sup> compararon series de pacientes con tallos mate y pulidos, y ambos hallaron que algunos tallos mate debieron ser revisados por aflojamiento aséptico, mientras que esto no ocurrió

con ninguno de los tallos pulidos.

Los resultados clínicos exitosos a largo plazo utilizando la artroplastia de baja fricción de Charnley han permitido identificar al salteo de fuerzas en el fémur proximal como una complicación por tener en cuenta en el seguimiento prolongado. Para solucionar este problema y mejorar la transferencia de carga al fémur proximal, se diseñó el tallo pulido de triple cono (C-Stem, Johnson & Johnson).<sup>23</sup>

La geometría de los tallos de doble y triple cono (Exeter y C-Stem, respectivamente) permite transferir las tensiones de carga al fémur proximal, evitando, en teoría, la desfuncionalización de este sector.<sup>17,21,23,24</sup> La ausencia de un collar de apoyo en el calcar hace posible que el tallo migre distalmente, encajando y sellando la interfase prótesis-cemento. El hundimiento controlado dentro del manto de cemento no sólo sella la interfase, sino que también permite mejorar la estabilidad del implante axialmente y en el plano torsional.<sup>25,26</sup>

En la serie publicada por este mismo grupo, en 2010, se pudo evidenciar el comportamiento inicial del tallo C-Stem en 40 casos, a través de controles radiográficos en los que se midió manualmente su hundimiento progresivo. Este hundimiento ocurrió en una fase inicial, en forma más acentuada, para luego ir disminuyendo hasta llegar al tercer año. La evolución del calcar femoral mostró cambios en el 94,7% de los casos, que correspondieron a algún grado de remodelación con afinamiento cortical. No se observó reabsorción completa del calcar en ningún caso.

Actualmente, el tallo C-Stem presenta una tasa de supervivencia demostrada en el largo plazo. En 2013, Wroblewski y cols.<sup>23</sup> sobre 621 caderas analizadas en las que se utilizó el tallo pulido triple cono (C-Stem) reportan una supervivencia del 100% a los 10 años y del 98,96% a los 14 años. A pesar de ello, el comportamiento definitivo en el tiempo de los tallos pulidos continúa siendo tema de controversia, sobre todo en cuanto a su estabilidad definitiva en el manto de cemento. Un hundimiento considerable o rápido se asocia comúnmente a un factor predictivo de aflojamiento, y la migración progresiva es interpretada como aflojamiento femoral.<sup>7-10</sup>

La evaluación radiográfica por análisis radioestereométrico (digital) es, hoy en día, el método más preciso para valorar el movimiento de un implante. Las mediciones por este método son aproximadamente 10 veces más precisas que las manuales. Además, tienen el complemento de que la valoración se realiza en las 3 dimensiones del espacio. Esto es muy importante si se considera que las fuerzas que atraviesan la cadera tienden a provocar la rotación interna del implante, y que es una causa conocida de aflojamiento mecánico.<sup>27</sup>

Si bien la medición digital parece ser más precisa, está condicionada a la experiencia de quien establece los parámetros en el programa de la computadora. La medición milimétrica manual en estudios radiográficos comparables es menos variable que la digital en la comparación interobservador, y continúa siendo un método de validez.<sup>28,29</sup>

Murray y cols.<sup>30</sup> reportan la migración progresiva de un tallo pulido doble cono a lo largo de 10 años. Por análisis radioestereométrico establecen que la migración es una combinación de hundimiento y rotación interna; sostienen que la migración es más rápida al inicio (primeros 3 meses) y, luego, se enlentece, pero no se detiene. Comunican un hundimiento promedio de la punta del tallo de 1,28 mm en 10 años, pero 0,36 mm ocurrieron entre los 2 y los 10 años. La migración total de la cabeza fue de 1,91 mm a los 10 años, pero 1,09 mm ocurrieron entre los 2 y los 10 años. La observación de que la migración distal es progresiva, pero lenta sugiere que no es mediada por una fractura en el cemento, sino por la expansión progresiva y la deformidad plástica del manto, y la compresión de la interfase cemento-hueso, pero con un manto de cemento sano y funcionando correctamente (Tabla 2).<sup>31</sup>

En nuestra serie, pudimos observar al igual que Wroblewski y cols., que el tallo C-Stem tiene una supervivencia del 100% a los 10 años de seguimiento. En coincidencia con el concepto de Murray y cols., fue posible comprobar que el tallo pulido continúa su hundimiento pasados los 2 o 3 años de implantado, aunque lo hace de una manera más lenta. En nuestra serie, el hundimiento global del tallo femoral entre los 3 y los 10 años fue, en promedio, de 0,123 mm. Cabe destacar que, de los 39 casos evaluados, sólo 5 (12,8%) continuaron hundiéndose entre los 3 y los 10 años (rango: de 0,5 a 1,5 mm), los restantes 34 casos parecen haberse estabilizado al tercer año. No es posible saber si alguno de esos 34 casos tuvo algún tipo de hundimiento en una magnitud que no se pudiese mensurar por el método manual. Todos los pacientes permanecían asintomáticos hasta el último control. Será necesario evaluar con mayor tiempo de seguimiento cuáles son las consecuencias de este hundimiento, al parecer controlado, en estos tallos femorales que aún no han tenido complicaciones, y si la estabilidad

TABLA 2: RESULTADOS DEL HUNDIMIENTO EN EL TIEMPO.

AUTOR	AÑO	HUNDIMIENTO PROMEDIO TOTAL	HUNDIMIENTO PROMEDIO (DE 2 A 10 AÑOS)
MURRAY Y COLS.	2013 <sup>30</sup>	1.28 MM	0.36 MM
LOPREITE Y COLS.	2013	1.49 MM	0.123 MM

torsional termina siendo un factor de falla definitiva.

Las limitaciones de este trabajo son: el número de casos evaluados y la medición radiográfica efectuada con técnica manual. Los puntos a favor son: trabajo prospectivo, adecuado seguimiento por 10 años, el mismo cirujano y el mismo observador en todos los casos, no hay bibliografía nacional disponible y es un tema de controversia actual en el marco internacional.

## CONCLUSIONES

Está claro que la geometría y la superficie de los tallos

femorales cementados son condiciones fundamentales que permiten una mayor supervivencia, y son características que deben ir en simultáneo para el adecuado funcionamiento del implante. Este estudio permite evidenciar el comportamiento a 10 años de un tallo pulido a través de la medición radiográfica manual del hundimiento, que ocurriría en una fase inicial, en forma más acentuada, para luego, sólo en algunos casos, continuar hundiéndose, de manera cada vez más lenta. La deformación plástica del cemento junto con una geometría adecuada del tallo permite que el hundimiento sea controlado y limitado en el tiempo.

## BIBLIOGRAFÍA

- Loudon JR, Charnley J. Subsidence of the femoral prosthesis in THA in relation to the design of the stem. *J Bone Joint Surg Br* 1980;62: 450-453.
- Arthursson AJ, Furnes O, Espehaug B, Havelin LI, Soreide JA. Prosthesis survival after total hip arthroplasty: does surgical approach matter? Analysis of 19,304 Charnley and 6,002 Exeter primary total hip arthroplasties reported to the Norwegian Arthroplasty Register. *Acta Orthop* 2007;78:719-729.
- Myers GJ, Morgan D, O'Dwyer K. Exeter-Ogee total hip replacement using the Hardinge approach; the ten to twelve year results. *Hip Int* 2008;18:35-39.
- Hook S, Moulder E, Yates PJ, et al. The Exeter Universal stem: a minimum ten-year review from an independent centre. *J Bone Joint Surg Br* 2006;88:1584-1590.
- Purbach B, Kay PR, Siney PD, Fleming PA, Wroblewski BM. The C-Stem in clinical practice: fifteen-year follow-up of a triple tapered polished cemented stem. *J Arthroplasty* 2013 Mar 22. pii: S0883-5403(13)00089-2. doi: 10.1016/j.arth.2012.10.030. [Publicación en internet previa a la versión impresa]
- Fowler MB, Gie GA, Lee AJ, Ling RSM. Experience with the Exeter THR since 1970. *Orthop Clin North Am* 1988;19: 477-482.
- Stauffer RN. Ten-year follow-up study of total hip replacement. *J Bone Joint Surg Am* 1982;64:983-990.
- Kärrholm J, Borssén B, Löwenhielm G, Snorrason F. Does early micromotion of femoral stem prostheses matter? 4-7-year stereoradiographic follow-up of 84 cemented prostheses. *J Bone Joint Surg Br* 1994;76:912-917.
- Mjöberg B, Selvik G, Hansson LI, Rosenqvist R, Onnerfält R. Mechanical loosening of total hip prostheses: a radiographic and roentgen stereophotogrammetric study. *J Bone Joint Surg Br* 1986;68:770-774.
- Kärrholm J, Herberts P, Hultmark P, et al. Radiostereometry of hip prostheses: review of methodology and clinical results. *Clin Orthop Relat Res* 1997;344:94-110.
- Glyn-Jones S, et al. The influence of cement viscosity on the early migration of a tapered polished femoral stem. *Int Orthop* 2003;27(6): 362-365.
- Nelissen R, et al. Influence of cement viscosity and cement mantle thickness on migration of the Exeter total hip prosthesis. *J Arthroplasty* 2005;20(4):521-528.
- Duffy GP, et al. Polished vs rough femoral components in grade A and grade C-2 cement mantles. *J Arthroplasty* 2006;21(7): 1054-1063.
- Lopreite FA, Mana Pastrían D, Garabano G, del Sel H. Comportamiento inicial del tallo pulido cementado en el reemplazo total de cadera. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 75:157-163.
- Wolff J. Das gesetz der transformation der knochen. Von August Hirsch-wald, Berlin. Traducción Maquet P. y Furlong R (1986). The law of bone remodelling. Springer-Verlag, Berlin.
- Dall DM, et al. Fracture and loosening of Charnley femoral stems. *J Bone Joint Surg Br* 1993;75: 259-264.
- Kobayashi A, et al. Early radiological observations. *J Bone Joint Surg Br* 1997;79: 583-589.
- Alfaro-Adrian J, et al. Cement migration after THR. *J Bone Joint Surg Br* 1999;81:130-134.
- Crawford RW, Ling RS, et al. Fluid flow around model femoral components of differing surface finishes: in vitro investigations. *Acta Orthop Scand* 1999;70(6): 589-595.
- Williams HD, Browne G, Gie GA, et al. The Exeter universal cemented femoral component at 8 to 12 years: a study of the first 325 hips. *J Bone Joint Surg Br* 2002;84:324-334.
- Middleton RG, et al. Effects of design changes on cemented tapered femoral stem fixation. *Clin Orthop* 1998;355:47-51.
- Howie DW, et al. Loosening of matt and polished cemented femoral stems. *J Bone Joint Surg Br* 1998;80(4):573-576.
- Wroblewski BM, Siney PD, Fleming PA. Triple taper polished cemented stem in total hip arthroplasty: rationale for the design, surgical technique, and 7 years of clinical experience. *J Arthroplasty* 2001;16(8):37-41.
- Glyn-Jones S, et al. Influence of stem geometry on the stability of polished tapered cemented femoral stems. *J Bone Joint Surg Br* 2005;87: 921-927.
- Alfaro-Adrian J, et al. Should total hip arthroplasty femoral components be design to subside? *J Arthroplasty* 2001;16:598-606.
- Weber FA, Charnley J. A radiological study of fractures of acrylic cement in relation to the stem of a femoral head prosthesis. *J Bone Joint Surg Br* 1975;57:297-301.
- Alfaro-Adrian J, Gill HS, Marks BE, Murray DW. Mid-term migration of a cemented total hip replacement assessed by radiostereometric analysis. *Int Orthop* 1999;23:140-144.
- Gonzalez Della Valle A, et al. The agreement and repeatability of computer-based wear measurement of total hip arthroplasties. *J Arthroplasty* 2008;23(1):123-127.
- Malchau H, et al. Accuracy of migration analysis in hip arthroplasty Digitized and conventional radiography, compared to radiostereometry in 51 patients THA. *Acta Orthop Scand* 1995;66(5):418-424.
- Murray DW, Gulati A, Gill HS. Ten-year RSA-measured migration of the Exeter femoral stem. *J Bone Joint Surg Br* 2013;95:605-608.
- Chaplin RP, Lee AJ, Hooper RM, Clarke M. The mechanical properties of recovered PMMA bone cement: a preliminary study. *J Mater Sci Mater Med* 2006;17:1433-1448.

# Artroplastía total de cadera primaria con superficie cerámica en cerámica de 4ta generación: análisis de las complicaciones en 939 casos consecutivos

Martin Buttaró, Gerardo Zanotti, Fernando Comba, Francisco Nalli, Ricardo Salcedo y Francisco Piccaluga  
*Hospital Italiano de Buenos Aires.*

## RESUMEN

**Introducción:** la cerámica de cuarta generación se caracteriza por una mayor dureza y resistencia a la fractura en el laboratorio debido a la adición de zirconia. En este trabajo nos propusimos objetivar la incidencia, el tipo y las causas de las complicaciones directamente relacionadas con el par de fricción cerámica en cerámica de 4ta generación en el reemplazo total de cadera primario en un grupo consecutivo de pacientes.

**Material y métodos:** se analizaron las complicaciones directamente relacionadas con este par en una serie consecutiva de 939 casos (880 pacientes) con artroplastia total de cadera primaria operados en nuestra institución entre los años 2006 y 2014. Todos los casos presentaban par de fricción cerámica en cerámica de 4ta generación (BIOLOX® Delta, Ceramtec AG, Plochingen, Alemania).

**Resultados:** se observaron las siguientes complicaciones; una fractura y dos aflojamientos acetabulares precoces por defectos técnicos en la colocación del inserto, una fractura de la cabeza femoral y un chirrido debido a la colocación de copas con excesiva inclinación vertical. Esto implica una tasa de complicaciones directamente relacionada con este par de fricción del 0,53%. La estimación de sobrevida libre de complicaciones de acuerdo al análisis de Kaplan-Meier fue de 99,3% (IC 95%; 98,3% - 99,7%).

**Conclusiones:** la tasa de complicaciones observadas con la superficie cerámica en cerámica de 4ta generación en esta serie de casos fue baja, sin embargo difiere completamente de los resultados observados en el laboratorio. La totalidad de las mismas estuvo en relación con detalles de técnica, que deben ser conocidas por el cirujano de cadera para evitar este tipo de complicaciones catastróficas.

**Palabras clave:** Fractura Cerámica, Superficie Cerámica en Cerámica, Cuarta Generación, Artroplastia

## ABSTRACT

**Introduction:** fourth-generation ceramics is known for a greater hardness and resistance to fractures in laboratory evaluations due to added zirconia. The aim of this study is to objectify the incidence, type and cause of complications directly related to fourth generation ceramic-on-ceramic friction in total hip arthroplasty in a consecutive group of patients.

**Methods:** Complications directly related to ceramic-on-ceramic friction were analyzed in a consecutive series of 939 cases (880 patients) who underwent primary total hip arthroplasty at our institution during the years 2006-2014. All cases presented fourth generation ceramic-on-ceramic friction (BIOLOX® Delta, Ceramtec AG, Plochingen, Alemania).

**Results:** The following complications were observed: one fracture and two early acetabular loosening due to technical defects in the placement of the insert; one femoral head fracture and one squeaking due to the excessive vertical inclination of cup placements. This implies a complication rate of 0.53%. The free-of-complication survival estimate according to the Kaplan-Meier analysis was 99,3% (IC 95%; 98,3% - 99,7%).

**Conclusions:** The observed complication rates of fourth generation ceramic-on-ceramic surfaces was low, however it differs completely from the results observed at the laboratory. All of the complications were related to technical details that should be known to the hip surgeon as to avoid these type of catastrophic complications.

**Keywords:** Ceramic Fracture; Ceramic-On-Ceramic; Fourth-Generation Ceramic; Total Hip Arthroplasty

## INTRODUCCIÓN

La artroplastia total de cadera es un procedimiento exitoso a largo plazo. Estos resultados y la alta prevalencia de enfermedad degenerativa de la cadera han hecho que este procedimiento quirúrgico haya am-

pliado sus indicaciones a pacientes cada vez más jóvenes. Las superficies de fricción como la cerámica en cerámica se asocian a tasas de desgaste nulas a lo largo del tiempo, con una liberación de partículas que produce una reacción biológica tisular de menor intensidad en comparación con las partículas derivadas del

desgaste de polietileno.<sup>1-3</sup> Esto ha disminuido al mínimo la tasa de osteólisis y falla de los implantes. Sin embargo, la primer generación de cerámica se ha asociado a tasas de fractura de la cabeza o del inserto del 13%, la cual a disminuido al 5% con el desarrollo de la cerámica de segunda generación.<sup>1</sup> La tecnología utilizada para desarrollar la tercer generación de cerámica ha logrado disminuir esta complicación al 0.004%.<sup>4,5</sup> La cerámica de cuarta generación se caracteriza por la adición de zirconia, la cual presenta una mayor dureza y resistencia a la fractura en el laboratorio.<sup>6</sup> De acuerdo al fabricante (Ceramtec® AG, Plochingen, Alemania), la tasa de complicaciones con esta superficie de fricción de cuarta generación en 3.6 millones de cabezas de cerámica implantadas entre los años 2000 y 2010 fue de 0,002%.<sup>7</sup> Los autores de este trabajo han utilizado este tipo de superficie de carga desde el año 2006 y han observado una tasa de complicaciones que no concuerda con las descritas por el fabricante.

En este trabajo nos propusimos objetivar la incidencia, el tipo y las causas de las complicaciones directamente relacionadas con el par de fricción cerámica en cerámica de 4ta generación en cirugía primaria en un grupo consecutivo de pacientes.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Entre los años 2006 y 2014 fueron operados de manera consecutiva 939 casos en 880 pacientes con artroplastía total de cadera primaria utilizando el par cerámica en cerámica de 4ta generación. El promedio de edad de los pacientes fue de 49 años (rango: 17-77 años), 461 pacientes correspondían al sexo masculino y 419 al sexo femenino, con un índice de masa corporal promedio de 22.3 (rango: 19-48). Las indicaciones para este tipo de superficie de carga fueron: edad menor a 60 años (95% de los casos) o pacientes mayores de 60 años con riesgo elevado de inestabilidad protésica (5% de los casos). Los diagnósticos que motivaron estas cirugías fueron la coxartrosis primaria en el 68% de los casos, la osteonecrosis en el 15% de los casos, la displasia de cadera en el 7% de los casos y patología traumática en el 10% de los casos. En 39 pacientes se realizó una artroplastía total de cadera bilateral secuencial en un tiempo quirúrgico. Todos los pacientes fueron operados bajo anestesia epidural en quirófano de flujo laminar. En todos los casos se colocó el par de fricción cerámica en cerámica de 4ta. generación (BIOLOX® Delta, Ceramtec AG, Plochingen, Alemania). El diámetro cefálico utilizado fue 36 mm en el 78% de los casos, 32 mm en el 15% y 28 mm en el 7%. Los componentes utilizados fueron Pinnacle/CStem en 120 casos, Pinnacle/Corail en 663 casos (De-

Puy International®, Leeds, UK), Pinnacle/SROM (DePuy International®, Leeds, UK) en 11 casos, Trinity/MiniHip en 100 casos (Corin®, Cirencester, UK) y Combi/CFP (WLink®, Hamburgo, Alemania) en 45 casos.

Los pacientes fueron evaluados clínica y radiográficamente a los 15, 45, y 90 días, al año de la cirugía y luego una vez por año, mediante el Score de Merle D'Aubigné-Postel.<sup>8</sup> En las visitas periódicas y en forma telefónica se realizaron cuestionarios para detectar la presencia de algún chirrido durante el movimiento o complicación directamente relacionada con el par de fricción utilizado. El promedio de seguimiento de los pacientes fue de 5,3 años (rango: 1-9,6 años). Se realizó una curva de sobrevida según el método de Kaplan-Meier<sup>9</sup> para determinar el porcentaje libre de complicaciones con su intervalo de confianza.

## RESULTADOS

En esta serie consecutiva de pacientes operados con un artroplastía total de cadera primaria utilizando el par de fricción cerámica en cerámica de 4ta generación se observaron las siguientes complicaciones: una fractura del inserto acetabular, una fractura de la cabeza femoral, dos aflojamientos acetabulares precoces por defectos técnicos en la colocación del inserto y un chirrido (Tabla 1). Esto implica una tasa de complicaciones directamente relacionada con este par de fricción del 0,53%. La estimación de sobrevida libre de complicaciones de acuerdo al análisis de Kaplan-Meier fue de 99,3% (IC 95%; 98,3% - 99,7%). A continuación se detallan las complicaciones directamente relacionadas con esta superficie de carga.

### a. Fractura del inserto acetabular

Un varón de 50 años con antecedentes de osteoartrosis avanzada fue operado de la cadera izquierda implantándose un reemplazo total no cementado Pinnacle 54 mm/Corail tallo 10 (DePuy International, Leeds, UK) con superficies de cerámica en cerámica (BIOLOX® Delta, Ceramtec AG, Plochingen, Alemania) de 36 mm de diámetro, cabeza standard +1,5 mm. El paciente presentó una evolución favorable, pero a los 20 meses de operado, mientras estaba jugando al fútbol sintió un dolor y un ruido con sensación de "molienda". Al tomarse las radiografía de frente y perfil en la guardia se observó una fractura del inserto acetabular. Retrospectivamente se observó en las radiografías previas a la fractura que existía un asentamiento inadecuado del inserto acetabular (Fig. 1). El paciente fue reoperado de inmediato removiendo los fragmentos de cerámica fractu-

rada, y cambiando la superficie de fricción a una nueva cerámica en cerámica (BIOLOX® Delta, Ceramtec AG, Plochingen, Alemania) de 36 mm. A los 90 meses de seguimiento postoperatorio, el paciente presenta una escala funcional de Merle D'Aubigne<sup>8</sup> de 18 puntos.

#### b. Fractura de la cabeza femoral

Una mujer de 56 años con antecedentes de displasia del desarrollo de su cadera izquierda operada en la infancia con una osteotomía periacetabular fue operada con un reemplazo total de cadera no cementado Pinnacle 50 mm/Corail tallo 9 (DePuy International®, Leeds, UK) con superficies de cerámica en cerámica (BIOLOX® Delta, Ceramtec AG, Plochingen, Alemania) de 28 mm de diámetro, cabeza standard +1,5 mm. En el control postoperatorio se observó un centro de rotación alto, 10 mm más proximal al anatómico, y una inclinación acetabular de 60°. La evolución de la paciente fue favorable hasta los 39 meses postoperatorios, donde sintió un ruido fuerte y sensación de "molienda", con un dolor moderado. Al acudir a la guardia se observó en las radiografías de frente y perfil la fractura de la cabeza de cerámica (Fig. 2). Durante la reoperación, se revisó la copa a una copa Pinnacle (DePuy International®, Leeds, UK) de 50 mm de diámetro con inserto de polietileno de alto entrecruzamiento (Marathon, DePuy International®, Leeds, UK) y una cabeza de cerámica (BIOLOX® Delta, Ceramtec AG, Plochingen, Alemania) de 28 mm de diámetro +1,5 mm.

#### c. Aflojamientos acetabulares precoces

**Caso 1.** Un paciente de sexo masculino de 54 años de edad, 1,56 m de estatura y 62 kg de peso fue

operado con diagnóstico de displasia del desarrollo Crowe I<sup>9</sup> bilateral en un tiempo quirúrgico en julio de 2011. En el lado izquierdo se implantó una copa Trinity (Corin®, Cirencester, UK) con un tornillo de 25 mm de longitud y un inserto de cerámica de 4ta. generación (BIOLOX® delta, CeramTec AG, Plochingen, Germany) y un tallo de fijación cervicometafisaria MiniHip (Corin®, Cirencester, UK) número 2 con cabeza de cerámica de 36 mm de diámetro del mismo origen a través de un abordaje posterolateral. Según la técnica, se recorrió con el dedo índice de manera completa el borde del inserto acetabular para corroborar su correcto asentamiento. En el lado derecho se realizó la misma técnica de manera secuencial. El tiempo operatorio de ambas cirugías fue de 125 minutos. Las radiografías postoperatorias evidenciaron una inclinación de la copa de 44°. El paciente fue dado de alta al cuarto día postoperatorio caminando con un andador con carga completa. Los controles a los 15, 45 y 90 días postoperatorios no evidenciaron complicaciones clínicas ni radiográficas. Seis meses después de la operación, el paciente se presentó con dolor inguinal izquierdo y crepitación. Las radiografías evidenciaban un cambio en la orientación de la copa acetabular con una inclinación de 5° y una excesiva anteversión. Durante la cirugía de revisión, la copa se encontraba floja pero el inserto de cerámica no se había separado de la copa de titanio. La cabeza femoral estaba totalmente impregnada en titanio proveniente de la cabeza del tornillo que había estado en contacto con la superficie posterior del inserto de cerámica. El inserto presentaba

TABLA 1

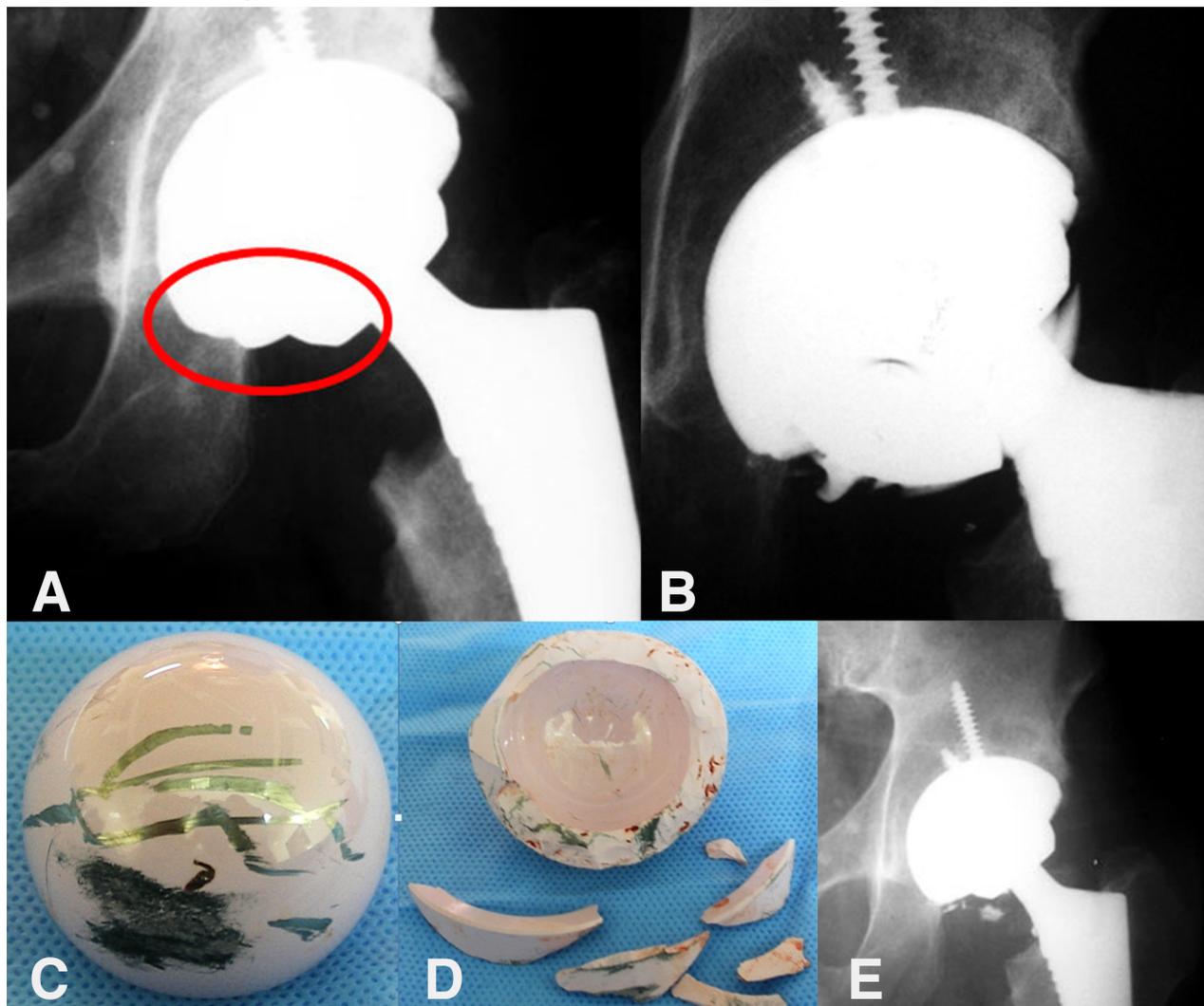
CASO	1	2	3	4	5
EDAD	50	56	50	42	54
SEXO	M	F	F	M	M
DIAGNÓSTICO	OA	DDC	OA	DDC	DDC
IMPLANTE	P/C	P/C	P/C	T/M	T/M
DIÁMETRO (MM)	36	28	36	36	36
LONGITUD DE CABEZA FEMORAL	1.5	1.5	1.5	0	0
INCLINACION ACETABULAR	45	63	62	43	44
TIPO DE COMPLICACIÓN	FRACTURA INSERTO	FRACTURA CABEZA	CHIRRIDO	AFLOJAMIENTO ACETABULAR	AFLOJAMIENTO ACETABULAR
MOMENTO DE LA COMPLICACIÓN (MESES)	12	39	23	8	6
TIPO DE REOPERACIÓN	CCC	RCP	NR	RCP	RCP
SEGUIMIENTO (MESES)	90	36	48	36	45
ESCALA FUNCIONAL DE MERLE D'AUBIGNE <sup>8</sup>	18	18	18	18	18

M: masculino; F: femenino; OA: osteoartritis; DDC: displasia del desarrollo de la cadera; P/C: Pinnacle/Corail (DePuy); T/M: Trinity/MiniHip (Corin); CCC: cambio de superficie a cerámica-cerámica; RCP: revisión de la copa y cambio de superficie a cerámica en polietileno, NR: no reoperado.

también una impregnación circunferencial de titanio y una fractura del borde (Fig. 3). El tallo femoral se encontraba fijo y el cono no tenía daños macroscópicos, por lo que se llevó a cabo la revisión de la copa con una copa de revisión multiperforada Pinnacle (DePuy International®, Warsaw, IN, USA) de 56 mm de diámetro con un inserto de cerámica de 4ta generación (BIOLOX® delta, Ce-

ramTec AG, Plochingen, Germany). A los 45 meses de seguimiento luego de la revisión, el paciente no presentó nuevas complicaciones y su escala funcional es de 18 puntos de acuerdo al puntaje de Merle D'Aubigne y Postel.<sup>8</sup>

**Caso 2.** Un varón de 42 años, 68 kg y 1,68 mts de altura fue intervenido en noviembre de 2011 por una displasia del desarrollo de su cadera derecha



**Figura 1:** A) Radiografía postoperatoria inmediata, nótese el mal asentamiento del inserto de cerámica (círculo). B) Radiografía donde se evidencia la ruptura del inserto. C y D) Las condiciones de la cabeza femoral y el inserto, E) Radiografía postoperatoria a los 30 meses de seguimiento.



**Figura 2:** A) Radiografía de cadera izquierda que muestra una copa con inclinación vertical. B) Fractura de la cabeza femoral de cerámica de 28 mm a los 39 meses postoperatorios. C) fotos de la cabeza partida, nótese el delgado espesor de la cabeza en la zona carga.

grado 2 de Crowe<sup>9</sup> a través de un abordaje postero-lateral. Se implantó una copa Trinity (Corin®, Cirencester, UK) de 48 mm de diámetro externo con 2 tornillos de 20 y 25 mm de longitud respectivamente y un tallo corto no cementado de fijación cervicometafisaria MiniHip (Corin, Cirencester, UK). La superficie de fricción fue cerámica en cerámica de 4ta. generación (BIOLOX® delta, CeramTec AG, Plochingen, Germany). En la cirugía se constató el asentamiento completo del inserto acetabular según técnica. El tiempo operatorio fue de 75 minutos. Las radiografías postoperatorias mostraron una inclinación de la copa de 43° sin signos de asentamiento incompleto del inserto. El paciente presentó una evolución favorable y fue dado de alta hospitalaria a los 3 días postoperatorios caminando con un andador con carga parcial. A los 8 meses postoperatorios el paciente se presentó con dolor súbito y crepitación, sin antecedentes de trauma. Las radiografías evidenciaban una inclinación acetabular de 65° con una anteversión alterada. Durante la revisión se observó metalosis de los tejidos periacetabulares, la cabeza femoral y el inserto acetabular se encontraban totalmente impregnados de titanio y la copa se encontraba floja. El inserto acetabular no se encontraba separado de la copa de titanio ni mostraba signos de asentamiento incorrecto. La superficie posterior del inserto de cerámica se encontraba impregnada en titanio con ralladuras y la impronta de la cabeza del tornillo de 25 mm, el cual presentaba un desgaste excéntrico. La revisión de la copa fue realizada con una copa de metal trabecular (Zimmer®, Warsaw, Indiana, USA) con inserto cementado de polietileno de alto entrecruzamiento (ZCA, Zimmer®, Warsaw, Indiana, USA) de 52 mm de diámetro y un tornillo de 30 mm y otro de 25 mm. El tallo no presentaba signos de aflojamiento ni daño del cono por lo

que se cambió la cabeza a una nueva cabeza de cerámica de 4ta generación (BIOLOX® delta, CeramTec AG, Plochingen, Germany). El paciente no presentó complicaciones postoperatorias y fue dado de alta a los 4 días de la reintervención. En el último seguimiento a los 36 meses postoperatorios presentó una escala funcional de 18 puntos de acuerdo a la clasificación de Merle D'Aubigne y Postel.<sup>8</sup> **Hallazgos microscópicos en los componentes explantados.** Los componentes explantados fueron analizados bajo microscopía electrónica (SEM, Neon40) en un centro independiente. Los especímenes fueron rociados con grafito y observados a 10 KV. Se analizó la composición de las muestras con el uso de energía espectroscópica dispersible de rayos X (EDX). Los insertos acetabulares presentaban marcas circulares de frote en la superficie. Uno de los insertos presentaba una raya circular alrededor de toda la circunferencia posterior y el otro una marca correspondiente a la forma de una de las cabezas de los tornillos. Estas impregnaciones fueron analizadas con EDX, lo cual evidenció un alto contenido de detritus de titanio (Fig. 3). Las cabezas protésicas presentaban las mismas impregnaciones de titanio que los insertos acetabulares, proveniente de la cabeza del tornillo de fijación acetabular.

#### d. Chirrido

Una mujer de 50 años con antecedentes de HIV positivo y artrosis severa de cadera bilateral fue operada de ambas caderas en un tiempo con una artroplastia total de cadera Pinnacle 54 mm/Co-rail talle 10 (DePuy International®, Leeds, UK) con superficies de cerámica en cerámica (BIOLOX® Delta, Ceramtec AG, Plochingen, Alemania) de 36 mm de diámetro, cabeza standard +1,5 mm. Debido a que se comenzó por el lado izquierdo y fue posible colocar una copa de 54 mm de diámetro sin forzar el fresado, se intentó colocar

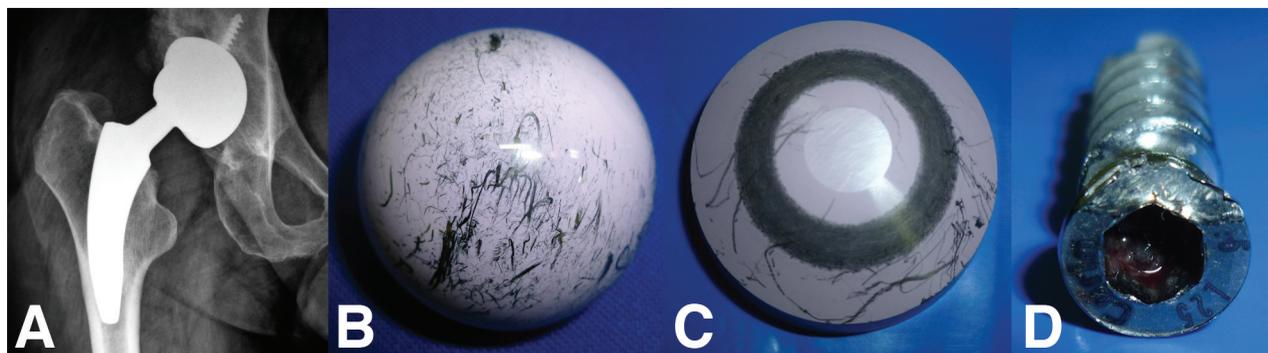


Figura 3: A) Falla acetabular precoz a los 8 meses postoperatorios. B y C) aspecto de la cabeza femoral y del inserto de cerámica explantados. D) cabeza del tornillo de titanio luego de tomar contacto con la parte posterior del inserto de cerámica. E) Fotomicrografía utilizando microscopía electrónica donde se evidencia la presencia de depósito de titanio en las zonas de la cerámica impregnadas con metal.

el mismo diámetro del lado derecho para poder utilizar una cabeza de 36 mm, ya que este diseño requiere de ese diámetro externo mínimo para adaptar una cabeza de 36 mm. En el control radiográfico postoperatorio se evidenció la adecuada inclinación en la copa de la cadera izquierda y una inclinación vertical de 62° en la copa derecha. La paciente presentó una evolución favorable hasta los 23 meses postoperatorios cuando comenzó a escuchar un chirrido grado IV D (10) proveniente de su cadera derecha, el cual se caracterizaba por un sonido agudo que ocurría a diario al caminar y al levantarse de una silla y lo suficientemente audible para ocasionar un problema social a la paciente. El resto del examen físico y clínico era normal, así como también el rango de movilidad de esa cadera (Extensión/Flexión 0-0-100). Las radiografías no evidenciaban signos de aflojamiento ni osteólisis (Fig. 4). El paciente rechazó una nueva intervención por cuestiones laborales y debido a que el ruido le molestaba.

## DISCUSIÓN

Los resultados a largo plazo en la historia moderna de la artroplastia total de cadera se han visto afectados por el aflojamiento protésico derivado de la liberación de partículas de desgaste. Por esta razón, a pesar de las complicaciones observadas en esta serie de casos, el par de fricción cerámica en cerámica continúa siendo nuestra indicación preferida entre los pacientes jóvenes y activos.<sup>5</sup>

Las limitaciones principales de este estudio son su carácter retrospectivo, su seguimiento corto y la falta de un grupo control con otra superficie de fricción. Como la cerámica Delta tiene un 24% de zirconia, podría ocurrir con el tiempo la transformación de fases de la zirconia y ocasionar un aumento en la rugosidad de la cerámica, lo cual podría producir osteólisis.<sup>12</sup> En la mayoría de estos pacientes se realizó un abordaje mínimamente invasivo, lo cual podría estar relacionado con los defectos técnicos que condujeron a las complicaciones observadas debido a una menor visibilidad del campo operatorio.

La fractura de la cerámica, ya sea de la cabeza o del inserto, es una complicación que oscila entre el 0 y el 3,6% en la literatura (Tabla 2).<sup>4,13-19</sup> La cerámica de 4ta generación ha sido desarrollada para solucionar los problemas de fractura relacionados con la cerámica de 3ra generación. De acuerdo al fabricante, la tasa de complicaciones con las cerámicas más modernas es 10 veces inferior que con la cerámica Forte.<sup>7</sup> Sin embargo, en la

literatura la fractura de la cerámica no ha desaparecido en series que incluyen hasta 500 casos, con lo cual la cifra propuesta de 1 fractura por cada 14.000 casos parecería no ser la real. En esta serie, tanto la fractura de la cabeza como la del inserto se ha producido por un mal asentamiento del inserto y por la colocación de una cabeza de 28 mm en una copa excesivamente vertical. El mal asentamiento del inserto de cerámica dentro de la copa metálica ha sido descrito como un fenómeno frecuente con un tipo de diseño, llegando a presentar una incidencia del 7% en cirugía primaria.<sup>20,21</sup> Las cabezas de 28 mm tienen una menor resistencia a la fractura debido a que el espesor de cerámica es menor y el cono se introduce más en la cabeza que en las cerámicas de mayor diámetro.<sup>22</sup>

Con respecto a los aflojamientos acetabulares preco-

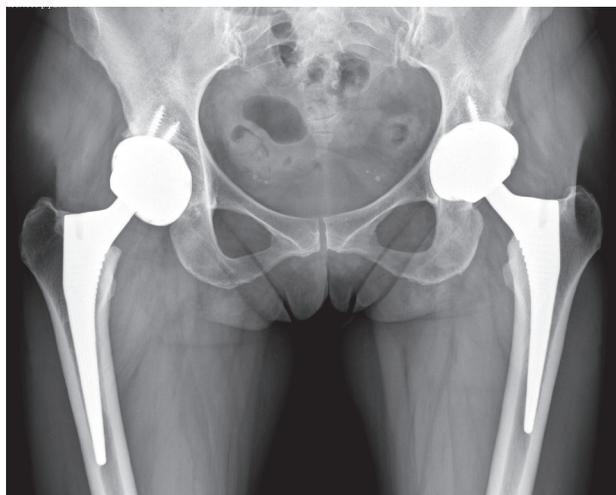


Figura 4: Radiografía de frente de ambas caderas donde se evidencia una copa vertical del lado derecho en la paciente que presentó un chirrido a los 23 meses postoperatorios.

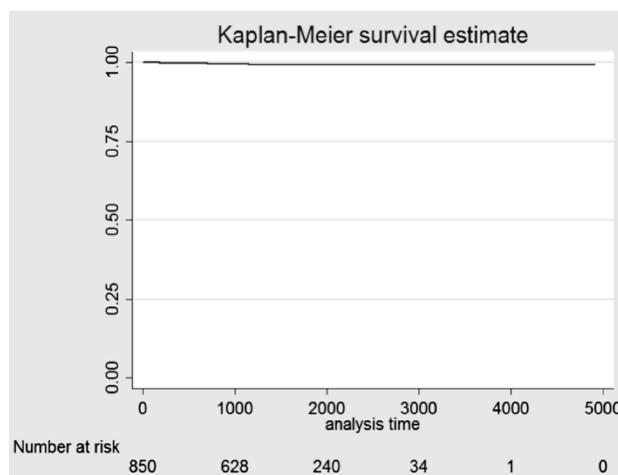


Gráfico 1: Análisis de supervivencia de Kaplan-Meier a los 5.3 años promedio tomando como punto final la complicación directamente relacionada con el par de fricción cerámica-cerámica. La estimación de supervivencia libre de complicaciones fue de 99,3% (IC 95% 98,3% - 99,7%).

TABLA 2: INCIDENCIA DE FRACTURAS DE CERÁMICA EN LA LITERATURA.

AUTOR	AÑO	N	COPA	TALLO	TIPO DE CERÁMICA	SEGUI-MIENTO (AÑOS)	FX INSERTO	FX CABEZA	TASA DE FRACTURAS
YOO Y COL. <sup>11</sup>	2005	78	PLASMA CUP	BICONTACT	FORTE	5.7	1	1	2.60%
CAPELLO Y COL. <sup>4</sup>	2008	380	ABC SECURFIT TRIDENT	OMNIFIT	FORTE	8	0	2	0.50%
BAS-CAREVIC. <sup>12</sup>	2010	82	TRILOGY	VERSYS	FORTE	4.3	0	0	0
CHANG Y COL. <sup>13</sup>	2009	42	OSTEONICS ABC	SECURFIT	FORTE	5.4	0	1	2.40%
LEE Y COL. <sup>14</sup>	2010	88	PLASMA CUP	BICONTACT	FORTE	5.7	1	1	2.60%
WANG Y COL. <sup>15</sup>	2014	177	N/D	N/D	DELTA	2	1	0	0.60%
PARK Y COL. <sup>16</sup>	2015	577	SECURFIT	EXETER ACCO-LADE	FORTE	5.9	14	7	3.60%
HAMILTON Y COL. <sup>17</sup>	2015	345	PINNACLE	AML SUMMIT SROM CORAIL	DELTA	5.3	3	0	0.90%
PRESENTE TRABAJO	2015	939	PINNACLE TRINITY COMBI	CSTEM CO-RAIL METAFIX MINIHIP CFP	DELTA	5.3	1	1	0.20%

Fx: fractura

TABLA 3: PRINCIPALES SERIES EN REFERENCIA AL CHIRRIDO Y LAS CAUSAS PROPUESTAS

AUTOR	CASOS	CERÁMICA	SEGUIMIENTO	INCIDENCIA	OBSERVACIONES
WALTER Y COL. <sup>(23)</sup>	2397 RTC Y 319 REVISIONES VS CONTROL	ALUMINA V40	8 AÑOS	0,47%	ORIENTACIÓN COMPONENTE ACETABULAR
CAPELLO Y COL. <sup>4</sup>	475	ALUMINA V40	8 AÑOS	0,80%	MULTIFACTORIAL (NO DEFINIDA)
JARRET Y COL. <sup>24</sup>	159	ALUMINA V40	6 AÑOS	10,70%	DESCONOCIDA. MULTIFACTORIAL. ALT. DE LA LUBRICACION.
KEURENTJES Y COL. <sup>25</sup>	43	ALUMINA V40	6 AÑOS	20,90%	MICROSEPARACION, ALTERACIÓN DE LA LUBRICACIÓN.
RESTREPO Y COL. <sup>26</sup>	1056	ALUMINA V40	1.9 AÑOS	2,7	NO RELACIÓN CON ORIENTACION. CAUSAS DESCONOCIDAS.
HAMILTON Y COL. <sup>5</sup>	264	BIOLOX DELTA	2 AÑOS	0%	REPORTA 1 RUPTURA DE LINER INTRAOP. Y 1 UN AÑO DESPUÉS
HAMILTON Y COL. <sup>19</sup>	345	BIOLOX DELTA	5.3 AÑOS	7.50%	SÓLO UN CASO DE CHIRRIDO EN EL CONSULTORIO
PRESENTE ESTUDIO	939	BIOLOX DELTA	5.3 AÑOS	0.10%	RELACIONADO CON INCLINACIÓN AUMENTADA DE LA COPA

ces que observamos en dos casos con el mismo diseño en pacientes con displasia del desarrollo, la incidencia de esta complicación fue de 0,2%. Creemos que estas fallas pueden haber ocurrido por colocar un solo tornillo muy angulado que no ha tenido una correcta presa. Esto podría haber provocado la extrusión de la cabeza del tornillo y el contacto con la superficie posterior de la cerámica. Lee y col. han publicado un caso de una

fractura de un inserto de cerámica a los 2 meses postoperatorios causada por el contacto de la cabeza de un tornillo con el inserto de cerámica.<sup>16</sup> Recomendamos enfáticamente controlar la introducción completa de la cabeza del tornillo dentro del orificio y evitar la angulación excesiva antes de colocar el inserto de cerámica en el diseño de copa Trinity (Corin®, Cirencester, UK). Lo cierto es que esta complicación es exclusiva al par

de fricción cerámica en cerámica, ya que no habría podido ocurrir si la superficie acetabular elegida hubiese sido el polietileno. Este material es elástico y al tomar contacto con el titanio actúa como una superficie amortiguadora, sin la liberación de partículas de titanio.

A pesar de que el chirrido no es una complicación exclusiva del par cerámica en cerámica, la etiología de esta complicación ha sido relacionada con el tipo de cerámica utilizada, la geometría del inserto y del cuello femoral y el método utilizado para detectar esta complicación. Otras causas posibles incluyen la microseparación asociada con el choque y el desgaste lineal, la sobrecarga en el borde, la incorrecta posición de la copa y el atrapamiento de un tercer fragmento entre ambas superficies.<sup>4,5,19,23-26</sup> Si bien Hamilton y col. han publicado que la composición de la cerámica de 4ta generación podría prevenir la ocurrencia de chirridos,<sup>5</sup> años más tarde los mismos autores han publicado una incidencia del 7,5% en 345 casos con este tipo de cerámica.<sup>19</sup> Creemos que en este caso en particular la inclinación ver-

tical de la copa pudo haber contribuido a esta complicación. Sin embargo, hemos observado varios casos de copas con inclinación aumentada que no han desarrollado chirridos con lo cual la etiología podría ser multifactorial. A pesar de ello, recomendamos enfáticamente evitar la inclinación aumentada en superficies duras ya que se asocia a choque entre el cuello y el borde acetabular, carga excesiva en el borde y desgaste lineal.

La tasa de complicaciones observadas con la superficie cerámica en cerámica de 4ta generación en esta serie de casos fue baja, sin embargo difiere completamente de los resultados observados en el laboratorio. La totalidad de las mismas estuvo en relación con detalles de técnica, que deben ser conocidas por el cirujano de cadera para evitar este tipo de complicaciones catastróficas. Como reglas generales, se recomienda: evitar la angulación excesiva de los tornillos de fijación acetabular y la inclinación excesiva de la copa y realizar la visión directa y la confirmación digital del completo asentamiento del inserto de cerámica dentro de la copa metálica.

## BIBLIOGRAFÍA

- Hamadouche D, Nitch C, Bizot P, Mounier A, Nizerd R, Sedel L. Fracture of ceramic bearing: history and present status. *Clin Orthop Relat Res.* 2003;(417):19-26.
- D'Antonio JA, Capello WN, Naughton M. Ceramic bearings for total hip arthroplasty have high survivorship at 10 years. *Clin Orthop Relat Res.* 2012;470(2):373.
- Murphy SB, Ecker TM, Tannast M. Two to 9-year clinical results of alumina ceramic on-ceramic THA. *Clin Orthop Relat Res.* 2006;453:97-102.
- Capello WN, D'Antonio JA, Feinberg JR, Manley MT, Naughton M. Ceramica-on-Ceramic total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am.* 2008;(23):39-43.
- Hamilton WG, McAuley JP, Dennis DA, Murphy JA, Blumenfeld TJ, Politi J. THA With Delta Ceramic on Ceramic. *Clin Orthop Relat Res.* 2010;468(2):358-66.
- Yang CC, Kim RH, Dennis DA. The Squeaking Hip: a cause for concern- disagrees. *Orthopedics.* 2007;(30):739-742.
- Heros R. Bajo riesgo de fracturas de cabezas femorales BioloX Ceranews. 2011;(1):11-13.
- D'Aubigne RM, Postel M. Functional results of hip arthroplasty with acrylic prosthesis. *J Bone Joint Surg Am.* 1954;36-A(3):451-75.
- Kaplan E, Meier P. Nonparametric estimation from incomplete observations. *J Am Stat Assoc.* 1958;(53):457-81.
- Crowe JF, Mani VJ, Ranawat CS. Total hip replacement in congenital dislocation and dysplasia of the hip. *J Bone Joint Surg Am.* 1979;(61):15-23.
- Swanson TV, Peterson DJ, Seethala R, Bliss RL, Spellmon CA. Influence of prosthetic design on squeaking after ceramic-on-ceramic total hip arthroplasty. *J Arthroplasty.* 2010;25(S6):36-42.
- Chevillotte C, Trousdale RT, Chen Q, Guyen O, An Kai-Nam. "Hip Squeaking": A Biomechanical Study of Ceramic-on-ceramic Bearing Surfaces. *Clin Orthop Relat Res.* 2010;468(2):345-50.
- Yoo JJ, Kim YM, Yoon KH, Song WS, Kim HJ. Alumina-on-alumina total hip arthroplasty. A five-year minimum follow-up study. *J Bone Joint Surg Am.* 2005;87(3):530-5.
- Bascarevic Z, Vukasinovic Z, Slavkovic N, Dulic B, Trajkovic G, Bascarevic V, Timotijevic S. Alumina-on-alumina ceramic versus metal-polyethylene highly cross-linked polyethylene bearings in total hip arthroplasty: a comparative study. *Int Orthop.* 2010;34(8):1129-35.
- Chang JD, Kamdar R, Yoo JH, Hur M, Lee S. Third-generation ceramic-on-ceramic bearing surfaces in revision total hip arthroplasty. *J Arthroplasty.* 2009;24(8):1231-5.
- Lee SC, Jung KA, Nam CH, Kim TH, Ahn NK, Hwang SH. Acetabular screw head-induced ceramic acetabular liner fracture in cementless ceramic-on-ceramic total hip arthroplasty. *Orthopedics.* 2010 May 12;33(5).
- Wang W, Guo W, Yue D, Shi Z, Zhang N, Lui Z, Sun W, Wang B, Li Z. Fourth-generation ceramic-on-ceramic total hip arthroplasty in patients of 55 years or younger: short-term results and complications analysis. *Chin Med J (Engl)* 2014;127(12):2310-5.
- Park KS, Seon JK, Yoon TR. The Survival Analysis in Third-Generation Ceramic-on-ceramic Total Hip Arthroplasty. *J Arthroplasty.* 2015 Nov;30(11):1976-80.
- Hamilton WG, McAuley JP, Blumenfeld TJ, Lesko JP, Himden SE, Dennis DA. Midterm Results of Delta Ceramic-on-ceramic Total Hip Arthroplasty. *J Arthroplasty.* 2015 Sep;30(9 Suppl):110-5.
- Langdown AJ, Pickard RJ, Hobbs CM, Clarke HJ, Dalton DJ, Grover ML. Incomplete seating of the liner with the Trident acetabular system: a cause for concern? *J Bone Joint Surg Br.* 2007;89(3):291-5.
- Squire M, Griffin WJ, Mason JB, Peindl R, Odum S. Acetabular Component deformation with press-fit fixation. *J Arthroplasty.* 2006;21(6 Suppl 2):72-7.
- Lombardi AV Jr MD, Berend KR MD, Seng BS DO, Clarke IC PhD, Adams JA BFA. Delta Ceramic-on-Alumina Ceramic Articulation in Primary THA. *Clin Orthop Relat Res.* 2010;(468):367-74.
- Walter WL, O'Toole GC, Walter WK, Elis A, Zicat BA. Squeaking in ceramic-on-ceramic hips: the importance of acetabular components orientation. *J Arthroplasty.* 2007;(379):22-28.
- Jarrett CA, Ranawat AS, Bruzzone M, Blum YC, Rodriguez JA, Ranawat CS. The squeaking hip: a phenomenon of ceramic-on-ceramic total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am.* 2009;91(6):1344-9.
- Keurentjes JC, Kuipers RM, Wever DJ, Schreurs W. High Incidence of Squeaking in THAs with Alumina Ceramic-on-ceramic Bearings. *Clin Orthop Relat Res.* 2008;(466):1438-43.
- Restrepo C, Parvizi J, Kurtz SM, Sharkey PF, Hozack WJ, Rothman RH. The Noisy Ceramic Hip: is Components malpositioning the cause? *J Arthroplasty.* 2001;23(5):643-9.

# Evaluación Radiográfica del Síndrome de Fricción Fémoro-Acetabular tipo Pincer: ¿La coxa profunda o el signo del lazo cercioran sobrecobertura acetabular?

Jorge Chahla,<sup>1</sup> Javier Olivetto,<sup>2</sup> Marc J. Philippon<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>The Steadman Clinic, <sup>2</sup>Steadman Philippon Research Institute, <sup>3</sup>Sanatorio Americano de Rosario

Jorge Chahla  
jchahla@sprivail.org

## RESUMEN

**Introducción:** el análisis radiográfico es utilizado por cirujanos ortopédicos para detectar la presencia del síndrome de fricción fémoro-acetabular (SFFA) tipo Pincer. La coxa profunda y el signo del lazo acetabular son los dos métodos más frecuentemente utilizados para el diagnóstico de un pinzamiento tipo Pincer. El propósito de este artículo fue determinar si la presencia de un ángulo centro-borde mayor a 40 grados se encuentra relacionado a una coxa profunda o al signo del entrecruzamiento en el diagnóstico de un SFFA de tipo Pincer.

**Materiales y métodos:** se incluyeron aquellos pacientes que fueron sometidos a una artroscopia primaria de cadera por un SFFA entre marzo de 2005 hasta octubre de 2007. Los datos evaluados comprendieron la medición del ángulo centro-borde, la presencia del signo del lazo o de entrecruzamiento, la coxa profunda, el signo de la espina isquiática y el signo de la pared posterior.

**Resultados:** doscientos veintiséis pacientes cumplieron con los criterios de inclusión al estudio. La edad media fue de 38 años (rango de 18 a 70). En el grupo de estudio, la prevalencia de coxa profunda y del signo del lazo fue de 154/226 y 96/226 respectivamente. La media de ángulo centro-borde fue de 34.7° (17° a 54°). No hubo diferencias significativas en el ángulo centro-borde entre las caderas con la presencia del signo del lazo y sin la misma ( $p = 0.657$ ), o en aquellas con y sin coxa profunda ( $p = 0.119$ ). La sensibilidad de un ángulo centro-borde mayor a 40 grados para el diagnóstico de coxa profunda fue de 0.236 (95% IC: 0.189 a 0.272). La sensibilidad de un ángulo centro-borde mayor a 40 grados para el diagnóstico de signo del lazo fue de 0.306 [95% IC: 0.199 a 0.422].

**Conclusión:** la prevalencia de coxa profunda fue superior a la reportada previamente para este grupo de estudio. Los valores de ángulo centro-borde no se encuentran relacionados con el resto de los métodos radiográficos diagnósticos para el pinzamiento de tipo Pincer. Un ángulo centro-borde mayor a 40 grados no es una prueba sensible para el diagnóstico de una coxa profunda o del signo del lazo.

**Palabras clave:** SFFA, Pincer, Retroversión Acetabular, Coxa Profunda, Ángulo Centro-Borde, Artroscopia de Cadera.

## ABSTRACT

**Background:** Radiographic analysis is used by surgeons to evaluate the presence of pincer-type femoroacetabular impingement (FAI). Coxa profunda and the acetabular crossover sign are two methods commonly utilized for making a pincer-type FAI diagnosis. The purpose of this study was to determine if lateral center edge angle greater than 40 degrees was associated with coxa profunda or crossover sign in the diagnosis of pincer impingement.

**Methods:** Between March 2005 and October 2007, patients who underwent primary hip arthroscopy for symptomatic femoroacetabular impingement were included in the study. Data collected included radiographic measurements of lateral center-edge (LCE) angle, the presence of a crossover sign, coxa profunda, the ischial spine sign and the posterior wall sign.

**Results:** Two hundred and twenty six patients met the necessary criteria and were included in the study. The average age of the patients was 42 (range 18 to 77). In the study group, the prevalence of coxa profunda and the acetabular crossover sign was 145/226 and 96/226 respectively. The average LCE angle was 34.7° (range 17° to 54°). There was no significant difference in LCE angle between hip with a crossover sign and those without ( $p = 0.657$ ) or those with or without coxa profunda ( $p = 0.119$ ). The sensitivity of an LCE angle greater than 40 degrees for the diagnosis of coxa profunda was 0.236 (95% CI: 0.189 to 0.272). The sensitivity of an LCE angle greater than 40 degrees for the diagnosis of acetabular crossover was 0.306 (95% CI: 0.199 to 0.422).

**Conclusion:** The prevalence of coxa profunda was higher than previously reported in this study group. The LCE angle is not associated with radiographic tests of pincer impingement. An LCE angle over 40 degrees is not a sensitive test for coxa profunda or crossover sign for the diagnosis of pincer impingement.

**Keywords:** FAI, Pincer, Acetabular Retroversion, Coxa Profunda, Center-Edge Angle, Hip Arthroscopy

## INTRODUCCIÓN

El síndrome de fricción fémoro-acetabular (SFFA) de tipo Pincer es causado por el contacto repetitivo entre un reborde acetabular anormal y el cuello femoral. Habitualmente, esto es el resultado de un acetábulo con una retroversión pronunciada y con una abertura acetabular orientada a posterior en el plano sagital. Esto conlleva a una sobre cobertura del reborde anterosuperior y un pinzamiento dinámico, con la consecuente lesión labral. El pinzamiento repetitivo deriva en la degeneración y lesión labral, con la eventual osificación del tejido.<sup>1-3</sup> En el tratamiento se remueve el exceso óseo o lesión tipo Pincer para eliminar las áreas de contacto anormal, seguidas del desbridamiento labral o su reparación con arpones. Dentro de las variantes del pinzamiento tipo Pincer nos encontramos con la retroversión acetabular focal o global, la prominencia de la espina iliaca antero-inferior, la coxa profunda y la protrusión acetabular.

Las radiografías simples son comúnmente utilizadas para el diagnóstico del SFFA. Debido a que la presencia del signo del lazo y el signo de la pared posterior varían según la inclinación y la rotación pelviana, es fundamental obtener radiografías anteroposteriores (AP) de pelvis con técnica adecuada.<sup>3-5</sup> A su vez, debe realizarse una evaluación sistemática radiográfica para detectar la patología de base y la retroversión acetabular.

Numerosos hallazgos morfológicos han sido descritos en las radiografías AP de pelvis que pueden inferir indirectamente en la presencia de una versión acetabular anormal. Estos incluyen el signo del lazo, el signo de la espina isquiática, el signo de la pared posterior y la coxa profunda.<sup>6,8</sup> El signo del lazo o entrecruzamiento se conforma cuando el contorno del reborde anterior y del reborde posterior del acetábulo se cruzan formando un patrón de “figura en ocho”, lo que indica una sobre cobertura anterior y una retroversión acetabular focal.<sup>8</sup> La coxa profunda y la protrusión acetabular están presentes cuando el fondo de la cavidad acetabular o la cabeza acetabular están en contacto o pasan a medial la línea ilio-isquiática, respectivamente.<sup>7</sup> En publicaciones recientes, la presencia de un ángulo centro-borde de 40 grados o mayor ha sido utilizada como una herramienta diagnóstica para el SFFA tipo Pincer. El ángulo centro-borde es utilizado frecuentemente para determinar si una cadera es displásica con una relativa falta de cobertura de la cabeza femoral (< 20-25 grados), sin embargo son escasos los estudios que evalúan la posibilidad de utilizarlo como método diagnóstico para el pinzamiento tipo Pincer.<sup>3,6</sup>

La interpretación adecuada de las radiografías es esencial para el manejo de los pacientes con dolor de cadera y SFFA. El propósito de éste trabajo fue determinar la prevalencia de signos radiográficos positivos asociados con un pinzamiento tipo Pincer y determinar si un ángulo centro-borde mayor a 40 grados se encuentra asociado con estos signos

radiográficos para el diagnóstico de un pinzamiento tipo Pincer. La hipótesis de este trabajo fue que el ángulo centro-borde mayor a 40 grados, ya sea como variable continua o como valor establecido, no se encontraría asociado con los parámetros radiográficos del pinzamiento tipo Pincer.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se incluyeron en este estudio a todos los pacientes que tuvieron un tratamiento quirúrgico por coxartralgia debido a un SFFA y disfunción condrolabral en el periodo comprendido entre marzo del 2005 y octubre del 2007. Los pacientes fueron mayores de 18 años, sin cirugías previas en esa cadera y con radiografías AP de pelvis con una técnica correcta. Las radiografías fueron obtenidas de manera tradicional, con el tubo de rayos-x fijado a una distancia de 120 cm y orientado de manera perpendicular a la mesa. Ambos miembros inferiores fueron posicionados en 15° de rotación interna y el rayo fue centrado en el punto medio entre una línea que conecta ambas espinas ilíacas anterosuperiores y el borde superior de la sínfisis pubiana. Los forámenes obturadores fueron simétricos en apariencia y la distancia desde la punta del coxis hasta la sínfisis del pubis se encontró entre 1 y 3 cm.<sup>4</sup> Los pacientes fueron excluidos si había una inclinación o rotación excesiva en las radiografías AP de pelvis, si tenían una historia de cirugías previas de cadera o trauma como luxación o fractura, necrosis avascular, enfermedad de Legg-Calve-Perthes o alguna patología inflamatoria sistémica que afecte a la cadera.

Las mediciones radiográficas fueron realizadas siguiendo los parámetros descritos en la literatura para los SFFA tipo Pincer por un solo cirujano ortopédico (JC).<sup>1,6</sup> El ángulo centro-borde es aquel que está formado por una línea vertical que atraviesa el centro de la cabeza femoral y una segunda línea desde el centro de la cabeza femoral hasta el borde más lateral del techo acetabular (figura 1). El valor normal del ángulo centro-borde se encuentra entre los 25 y 40 grados. La medición de un ángulo inferior a 25 grados se define como displasia.<sup>6,7</sup>

La versión acetabular es evaluada mediante la relación entre los contornos de las paredes acetabulares anterior y posterior. En aquellas caderas con una anteversión femoral fisiológica el contorno del reborde posterior siempre permanece lateral al reborde anterior. El signo del lazo se da cuando estos dos rebordes se cruzan dando lugar al patrón de “figura en ocho”. La relación entre la línea ilio-isquiática o línea de Kohler y el fondo de la cavidad acetabular fue evaluada para detectar sobre coberturas acetabulares globales. En caderas normales, el fondo acetabular se encuentra lateral a la línea ilio-isquiática. En los casos de coxa profunda o protrusión acetabular, el fondo de la cavidad acetabular o la cabeza femoral se encuentran mediales a la línea ilio-isquiática, respectivamente.<sup>5,7</sup>

La espina isquiática es una estructura ósea de forma triangular que normalmente se solapa con el acetábulo en aquellos pacientes con una anteversión acetabular fisiológica evaluados con radiografías AP de pelvis. Ésta estructura se hace más prominente y se proyecta a medial en los casos de retroversión acetabular.<sup>8</sup>

Por último, se documentó la aparición del signo de la pared posterior. Reynolds y col.<sup>9</sup> notaron que el contorno de la pared posterior pasa normalmente a través o lateral al centro de la cabeza femoral. En los casos de retroversión acetabular, este contorno se visualiza a medial del centro de la cabeza femoral (figura 2).

## ANÁLISIS ESTADÍSTICO

El análisis de la distribución de los valores de ángulo centro-borde fue realizado según el test de Komogorov-Smirnov ( $p > 0.05$ ). La comparación de las variables continuas en variables categóricas binarias fue realizada utilizando el t-test. La comparación entre dos variables continuas fue realizada utilizando la correlación de coeficientes de Pearson. La detección de los valores de sensibilidad, especificidad, el valor de probabilidad diagnóstica (odds ratio), el valor predictor positivo y el valor predictor negativo fueron calculados utilizando las fórmulas habituales. El valor de probabilidad diagnóstica cuantifica la efectividad de un examen diagnóstico. La obtención de un valor igual a uno indica que el examen tiene iguales probabilidades de predecir un valor positivo como negativo, sin proporcionar información diagnóstica. El análisis estadístico fue realizado utilizando el programa SPSS (versión 11, SPSS Inc. Chicago, IL). Todos los valores de p reportados fueron evaluados bilateralmente con valores alfa de 0.05 indicando significancia estadística.

## RESULTADOS

Doscientos veintiséis pacientes cumplieron con los criterios de inclusión. La edad media de los participantes fue de 38 años (rango de 18 a 70). El grupo se compuso por 124 mujeres y 112 hombres. La media del valor de ángulo alfa fue de  $68^\circ$  ( $20^\circ$  a  $100^\circ$ ). Todas, salvo 33 caderas (15%), tuvieron valores de ángulo alfa iguales o mayores a  $55^\circ$ . El promedio de ángulo centro-borde fue de  $34.7^\circ$  ( $17^\circ$  a  $54^\circ$ ), dentro de las cuales 8 caderas tenían un ángulo centro-borde menor a  $25^\circ$  y 41 tenían un ángulo igual o mayor a  $40^\circ$ . En cuatro caderas (2%) se observó una luz articular de 2 mm o menor. Se detectó el signo del lazo en 96 caderas (42%) y coxa profunda en 145 casos (64%). Se encontraron signos de espina isquiática positivos en 47 caderas (21%) y signo de pared posterior positivo en 22 casos (10%). Treinta y siete casos (16%) no tuvieron hallazgos positivos para el signo del lazo, coxa profunda, signo de la espina isquiática o de la pared posterior. Durante la ar-

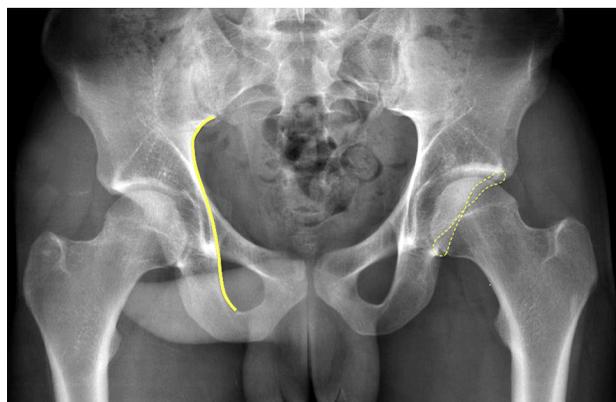


Figura 1: Radiografía anteroposterior de ambas caderas donde observa: la línea ilio-isquiática o línea de Kohler a nivel de la cadera derecha y un signo del lazo positivo señalado con una línea punteada a nivel de la cadera izquierda.



Figura 2: Radiografía anteroposterior de ambas caderas donde observa: signo de la pared posterior negativo encontrando en centro de rotación de la cadera derecha a lateral de la pared posterior del acetábulo y medición del ángulo centro-borde a nivel de la cadera izquierda.

troscopía de cadera, se observaron 198 casos con pinzamiento tipo Pincer, que fueron tratados remodelando el contorno acetabular, y en los 28 casos restantes no se observó pinzamiento de tipo Pincer. Ciento setenta caderas (79%) tuvieron al menos un signo radiográfico positivo para Pincer y se visualizó un pinzamiento de este tipo durante la artroscopía. La sensibilidad de al menos un signo positivo para el diagnóstico de Pincer fue de 0.863 (95% IC: 0.84 a 0.88).

El hallazgo de un signo del lazo positivo no se encontró relacionado con coxa profunda ( $p=0.125$ ); sin embargo, un signo del lazo positivo sí se encontró relacionado con un signo de espina isquiática positivo ( $p=0.001$ ) y un signo de pared posterior positivo ( $p=0.001$ ). Para cualquiera de las cuatro pruebas, no se encontraron diferencias significativas en cuanto a los valores del ángulo centro-borde tanto para test positivos como negativos.

## DISCUSIÓN

Los resultados de este estudio sugieren que el ángulo centro-borde, como una variable continua o definido mayor a

40 grados, no es una prueba sensible para el pinzamiento tipo Pincer basado en los parámetros radiográficos utilizados para el diagnóstico del SFFA de este tipo. Así también, la coxa profunda no se encontró asociada con la aparición del signo del lazo. Nuestro grupo de estudio tuvo una prevalencia superior de coxa profunda en comparación con las reportadas previamente. Así también, la coxa profunda no se encontró asociada con la aparición del signo del lazo.

El pinzamiento acetabular de tipo Pincer es el resultado del contacto lineal entre el reborde acetabular y la unión cabeza-cuello femoral.<sup>1,2</sup> Este pinzamiento es debido a una anomalía acetabular, en ocasiones global (coxa profunda) o focal por una sobre cobertura anterior.<sup>2</sup> Numerosas variantes anatómicas del acetábulo pueden conducir a cambios morfológicos que predispongan al pinzamiento. Entre las cuales encontramos la retroversión acetabular, la coxa profunda, la protrusión acetabular y otras deformidades post traumáticas.<sup>2</sup> La retroversión acetabular ha sido definida como la orientación posterior de la abertura acetabular en referencia al plano sagital. La retroversión deriva en una sobre cobertura del reborde anterior del acetábulo creando un obstáculo en grados extremos de rotación interna y flexión de la cadera. La coxa profunda y la protrusión acetabular incrementan la profundidad del acetábulo y como consecuencia su cobertura, pudiendo generar también un SFFA. La profundización acetabular lleva a la reducción relativa del cuello femoral, la disminución en la relación cabeza-cuello, la disminución en el offset del cuello femoral o en el incremento de la sobre cobertura circunferencial de la cabeza femoral.

Numerosos estudios han utilizado el ángulo centro-borde para el diagnóstico del pinzamiento tipo Pincer. Los valores obtenidos son generalmente mayores a 39°. Sin embargo, no hay evidencia suficiente que sustente la determinación de este valor como punto de corte arbitrario.

En muchas ocasiones la retroversión acetabular es de difícil de diagnóstico debido a que las variantes en la inclinación y rotación pélvica en las radiografías AP pueden alterar sus valores. Aunque el signo del lazo o el de la espina

isquiática podrían facilitar el diagnóstico radiográfico de retroversión acetabular, la aparición de falsos positivos no es menor, pudiendo sobrestimar su incidencia.<sup>10</sup> Esto puede ser causado por la variabilidad morfológica de la espina ilíaca anteroinferior o debido a una mala técnica radiográfica. Dandachli y col.<sup>11</sup> compararon la relación entre el signo del lazo y el signo de pared posterior con la retroversión verdadera medida con el uso de una tomografía axial computada (TAC) con reconstrucción 3D. El signo del lazo y el de pared posterior tuvieron una sensibilidad del 92% y 81%, y una especificidad del 55% y 53% respectivamente para identificar la verdadera retroversión acetabular. El porcentaje de cobertura total de la cabeza femoral no varió según la anteversión o retroversión acetabular.<sup>11</sup> Dichos estudios demuestran la importancia de documentar todos los parámetros radiográficos de Pincer para facilitar el diagnóstico.

El presente trabajo posee numerosas limitaciones. Los hallazgos realizados en TAC no fueron incluidos en este estudio. Las TAC no son realizadas rutinariamente en todos los pacientes por lo que no se contó con la información suficiente. Este estudio puede haber dado lugar a un sesgo en la selección de la muestra debido a que fue limitado a pacientes cuyas radiografías cumplieran con medidas específicas de calidad, pertenecientes a una población de referencia y en su mayoría sin artrosis.

## CONCLUSIONES

El ángulo centro-borde, ya sea como una variable continua o definido como mayor a 40 grados, no demostró asociación con el resto de los parámetros radiográficos de pinzamiento tipo Pincer. Los parámetros radiográficos como el signo del lazo, coxa profunda, el signo de espina isquiática y el de pared posterior son medidas sensibles para la detección del SFFA de este tipo. El mejor método para su diagnóstico es durante la artroscopía de cadera al realizar las pruebas dinámicas moviendo la cadera dentro de su rango de movilidad.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Beck M. Hip morphology influences the pattern of damage to the acetabular cartilage: Femoroacetabular impingement as a cause of early osteoarthritis of the hip. *J Bone Joint Surg Br.* 2005;87(B):1012-18.
2. Ganz R, Leunig M, Leunig-Ganz K, Harris WH. The etiology of osteoarthritis of the hip: an integrated mechanical concept. *Clin Orthop Relat Res.* 2008;466:264-272.
3. Tannast M, Goricki D, Beck M, Murphy SB, Siebenrock KA. Hip damage occurs at the zone of femoroacetabular impingement. *Clin Orthop Relat Res.* 2008;466:273-280.
4. Siebenrock KA, Kalbermatten DF, Ganz R. Effect of pelvic tilt on acetabular retroversion: a study of pelvis from cadavers. *Clin Orthop Relat Res.* 2003;241-8.
5. Tannast M, Zheng G, Anderegg C, et al. Tilt and rotation correction of acetabular version on pelvic radiographs. *Clin Orthop Relat Res.* 2005;438:182-190.
6. Tannast M, Siebenrock KA, Anderson SE. Femoroacetabular impingement: radiographic diagnosis-what the radiologist should know. *AJR Am J Roentgenol.* 2007;188:1540-52.
7. Clohisy JC, Carlisle JC, Beaulé PE, et al. A systematic approach to the plain radiographic evaluation of the young adult hip. *J Bone Joint Surg Am.* 2008;90(4):47-66.
8. Kalberer F, Sierra RJ, Madan SS, Ganz R, Leunig M. Ischial spine projection into the pelvis: a new sign for acetabular retroversion. *Clin Orthop Relat Res.* 2008;466:677-83.
9. Reynolds D, Lucas J, Klaue K. Retroversion of the acetabulum. A cause of hip pain. *J Bone Joint Surg Br.* 1999;81:281-88.
10. Zaltz I, Kelly BT, Hetsroni I, Bedi A. The crossover sign overestimates acetabular retroversion. *Clin Orthop Relat Res.* 2013;471:2463-70.
11. Dandachli W, Islam SU, Liu M, Richards R, Hall-Craggs M, Witt J. Three-dimensional CT analysis to determine acetabular retroversion and the implications for the management of femoroacetabular impingement. *J Bone Joint Surg Br.* 2009;91:1031-36.

# Infecciones periprotésicas de cadera. Tratamiento en un tiempo con espaciadores funcionales definitivos

Diego E. Mengelle, Federico Burgo y Willy Molina Encina

*Servicio de Ortopedia y Traumatología. Sección de Cirugía Reconstructiva Articular del Adulto.  
Hospital Universitario Austral. Pilar, Argentina*

## RESUMEN

La infección articular periprotésica de cadera aumenta la morbilidad, reduce la expectativa de vida del paciente y constituye una complicación con alto impacto económico. El enfoque multidisciplinario, la precisión en la identificación bacteriológica, la aplicación de normas estrictas de técnica quirúrgica sumados a una apropiada terapia antibiótica sistémica, constituyen el fundamento del éxito en el tratamiento. El objetivo del presente estudio consiste en evaluar una serie de pacientes con infección periprotésica y baja demanda funcional. Los mismos fueron tratados en un tiempo con espaciadores funcionales articulados cementados, impregnados con antibiótico, analizando los resultados clínicos, radiológicos y de calidad de vida. Se pretende conocer si este tratamiento puede ofrecer control de la infección superior al 95% y una mejora significativa de la función.

**Nivel de evidencia:** IV

**Palabras clave:** Cadera, Artroplastia, Infección, Espaciador, Comorbilidad, Escala Funcional

## ABSTRACT

*Periprosthetic hip joint infection increases morbidity, reduces patient's life expectancy and constitutes a high economic impact complication. A multidisciplinary point of view, the precision in identifying the bacterial strain and application of strict surgical techniques in addition to a proper systemic antibiotic therapy constitute the foundations of success in the treatment. The aim in this study is to evaluate a group of patients with periprosthetic infection and low functional demand. These will be treated with cemented articulating antibiotic-loaded functional spacers in a one-stage procedure. Clinical, radiological and quality of life results will be analyzed. The goal is to establish if this treatment can offer infection control above 95% and a significant function improvement.*

**Level of evidence:** IV

**Keywords:** Hip, Arthroplasty, Infection, Spacer, Comorbidity, Functional Scale

## INTRODUCCIÓN

La infección articular periprotésica de cadera aumenta la morbilidad, reduce la expectativa de vida del paciente y constituye una complicación con alto impacto económico.<sup>1</sup> El éxito de su tratamiento depende de múltiples factores. Los relacionados con el huésped, como el inmunocompromiso, antecedentes de infecciones polimicrobianas<sup>2</sup> y síndrome metabólico se relacionan con una tasa de complicaciones a corto plazo de hasta 49%.<sup>3</sup>

El enfoque multidisciplinario, la precisión en la identificación bacteriológica, la aplicación de normas estrictas de técnica quirúrgica sumados a una apropiada terapia antibiótica sistémica, constituyen el fundamento del éxito en el tratamiento.

En los últimos 20 años la estrategia de reconstrucción en dos tiempos quirúrgicos fue considerada el plan terapéutico de elección, con reportes de control de infección superiores al 90%.<sup>2</sup> En la actualidad, esa percepción se ha modificado. La revisión sistemática de los

resultados a través de la literatura científica y las declaraciones del Consenso de Philadelphia de 2012<sup>4</sup> han permitido dilucidar dos puntos fundamentales:

1. Que no existe una ventaja real basada en la evidencia científica del tratamiento en dos tiempos con respecto al de un tiempo.
2. Que cada estrategia de tratamiento posee sus indicaciones, siendo su aplicación sujeta a características propias del paciente y gérmenes contaminantes.

La implantación de espaciadores funcionales articulados confeccionados con componentes protésicos y fijados con cemento en estadios avanzados de fraguado, estableciendo una superficie de interdigitación ósea reducida, permitiría:

1. Realizar la revisión definitiva en forma sencilla y sin compromiso del capital óseo.
2. Alcanzar estándares funcionales y de calidad de vida elevados similares a los de un implante definitivo.
3. Utilizar esta estrategia como tratamiento en un tiempo en una población determinada.<sup>5-7</sup>

El objetivo del presente estudio consiste en evaluar una serie de pacientes con infección periprotésica y baja demanda funcional, tratados en un tiempo con espaciadores funcionales articulados cementados, impregnados con antibiótico, analizando los resultados clínicos, radiológicos y de calidad de vida.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Utilizando herramientas propias del sistema informático PECTRA, se realizó una revisión retrospectiva de los pacientes tratados por infecciones periprotésicas crónicas durante el período comprendido entre enero de 2005 y diciembre de 2013. Se identificaron 69 casos de infecciones periprotésicas. Los pacientes fueron tratados según dos estrategias terapéuticas:

1. En dos tiempos - 38 pacientes
2. En un tiempo - 31 pacientes
  - a. En seis casos se realizó desbridamiento quirúrgico con retención del implante primario por tratarse de una infección posoperatoria aguda (no se realizó recambio de los componentes modulares en todos los casos).
  - b. Veinticinco pacientes fueron tratados con espaciadores articulados confeccionados con componentes revestidos con cemento suplementado con antibiótico y fijados en forma parcial que funcionaron como implantes funcionales definitivos.

Los casos que integraron el grupo 2. b constituyeron la población de estudio. (Tabla 1)

El 92% de los pacientes fueron referidos desde otra institución. El promedio de edad de la población al momento de la cirugía fue de 72.96 años (60 a 88 años).

Nueve pacientes fueron de sexo femenino (36%) y dieciséis (64%) de sexo masculino. El promedio de índice de masa corporal fue de 28.5 (19 a 35).

Solo se incluyeron en el estudio pacientes que cumplieron uno o más de los siguientes criterios para el diagnóstico de infección periprotésica:

- Tres cultivos positivos en muestra de tejido de interfases.
- Cultivo positivo en líquido de punción articular más VSG y/o PCR cuantitativa igual o mayores a 30 mm/h y 10 mg/dl en sangre respectivamente.
- Presencia de fístula.

El riesgo quirúrgico fue calificado según la escala ASA. Veintisiete pacientes (92%) fueron calificados como ASA II y III. El tiempo de seguimiento promedio fue 49 meses, con un rango de 14 a 95 meses. Todos los pacientes fueron intervenidos por el mismo equipo quirúrgico.

### Construcción e implantación del espaciador

Se determinó la medida final del tallo femoral según la dimensión de las raspas empleadas para el labrado del canal. Se utilizó un tallo cónico pulido una medida menor respecto a la última raspa en todos los casos.

En 18 casos se utilizó cemento Simplex P-Tobramycin (Stryker Howmedica Osteonics, Mahwah, New Jersey), en los otros casos se utilizó cemento Simplex P sin antibiótico (Figura 1).

Con el objetivo de mejorar el anclaje del cemento al tallo pulido y evitar que el mismo se desguante del cemento y éste último permanezca en el canal femoral en caso de una eventual extracción, en 17 casos el tallo fue enrollado en toda su extensión con alambre quirúrgico de 1.5 mm de diámetro. Dicha construcción fue cubierta en toda su superficie con una capa de cemento de 2 a 3 mm de espesor suplementado con 3 gr de vancomicina cada dosis de cemento. El antibiótico fue introducido en el cemento entre los 4 a 5 minutos de fraguado desde el comienzo del mezclado. Durante los últimos 5 minutos de fraguado de cemento sobre el tallo se inició la preparación de otra dosis en iguales condiciones. Esta última fue utilizada para la fijación del tallo. La misma se realizó en los últimos 4 a 5 cm de la metáfisis femoral proximal.

Con el propósito de obtener un cemento con menor capacidad de microinterdigitación, se esperó para su aplicación el avance del ciclo de fraguado hasta 6 a 7 minutos.

Para el acetábulo se utilizaron insertos lisos de polietileno en 19 casos y copas cementadas convencionales en el resto de los casos. Las características de la fijación con cemento en relación al fraguado fueron similares a la descrita para el componente femoral.

Para el estudio bacteriológico y anatomopatológico, se obtuvieron como mínimo 6 muestras de tejido incluyendo siempre sectores de ambas interfases cemento-hueso.

El promedio de internación fue de 6,4 días (rango 4 a 14 días). El protocolo postoperatorio de tratamiento antibiótico fue indicado según la sensibilidad encontrada en el antibiograma de las muestras obtenidas durante la cirugía o la punción.

El protocolo de rehabilitación postoperatoria comenzó a las 24 horas de finalizado el procedimiento. Consistió en indicar en forma progresiva movilidad activa y pasiva del miembro operado, ejercicios isométricos del cuádriceps y, de acuerdo a la capacidad del paciente, se realizó la bipedestación asistida con andador. La terapia antitrombótica se realizó utilizando heparina de bajo peso molecular según un protocolo institucional basado en las recomendaciones del American College of Chest Physicians.

Para el seguimiento clínico se utilizó una base de datos

TABLA 1. CARACTERÍSTICAS DE LA POBLACIÓN DE ESTUDIO. VSG: VELOCIDAD DE SEDIMENTACIÓN GLOBULAR. PCR: PROTEÍNA C REACTIVA; CONSIDERADA POSITIVA CON VALOR IGUAL O SUPERIOR A 10 MG/DL. SAMS: STAPHYLOCOCCUS AUREUS METICILINA SENSIBLE. SAMR: STAPHYLOCOCCUS AUREUS METICILINA RESISTENTE. E.COLI: ESCHERICHIA COLI. SCN: STAPHYLOCOCCUS COAGULASA NEGATIVO.

CASO	EDAD	SEXO	LADO	VSG	PCR	WOMAC INICIAL	CULTIVO	COMORBILIDAD
1	74	F	DER	42	POSITIVA	66	SAMS	OBESIDAD
2	76	F	DER	50	POSITIVA	45	STREPTOCOCCUS SPP.	SM + IAM
3	73	F	IZQ	21	POSITIVA	52	S. EPIDERMIDIS	HTA
4	81	F	DER	46	NEGATIVA	40	E.FAECALIS	CARDIOPATÍA
5	65	F	DER	93	POSITIVA	39	P. AERUGINOSA	SM + EPOC
6	70	F	DER	62	POSITIVA	45	SAMS	AR
7	74	F	IZQ	48	POSITIVA	48	S. EPIDERMIDIS	OBESIDAD + DBT
8	88	F	IZQ	35	NEGATIVA	32	SAMS	DBT
9	69	F	DER	125	POSITIVA	52	SAMR	EPOC
10	73	M	IZQ	85	POSITIVA	50	E. COLI	OBESIDAD
11	81	M	DER	51	NEGATIVA	48	SAMR	DBT+ EPOC
12	65	M	IZQ	40	POSITIVA	45	SAMS	ENFISEMA
13	60	M	IZQ	18	POSITIVA	30	NEGATIVO	HTA
14	70	M	DER	25	POSITIVA	55	STREPTOCOCCUS SPP.	CARDIOPATÍA + HTA
15	68	M	DER	67	NEGATIVA	55	SAMS	HTA + DBT
16	80	M	IZQ	37	POSITIVA	36	SAMS	HTA
17	68	M	DER	54	POSITIVA	30	SAMS	OBESIDAD
18	72	M	DER	53	NEGATIVA	39	SAMS	HTA
19	79	M	DER	78	POSITIVA	63	SCN	EPOC
20	81	M	IZQ	66	POSITIVA	32	STREPTOCOCCUS SPP.	SM
21	83	M	IZQ	42	POSITIVA	48	E. COLI	IRC+ HTA
22	72	M	IZQ	61	NEGATIVA	45	SAMS	
23	61	M	DER	49	NEGATIVA	39	SCN	TRANS. RENAL
24	70	M	IZQ	60	NEGATIVA	58	NEGATIVO	
25	71	M	DER	108	POSITIVA	55	SAMR	SM + CARDIOPATÍA

S. epidermidis: Staphylococcus epidermidis. P. aeruginosa: Pseudomonas aeruginosa. E. faecalis: Enterococcus faecalis. SM: síndrome metabólico. IRC: insuficiencia renal crónica. HTA: hipertensión arterial. EPOC: enfermedad pulmonar obstructiva crónica. DBT: diabetes. AR: artritis reumatoidea.

que incluyó la valoración funcional, el dolor y la calidad de vida utilizando la escala de auto-evaluación de WOMAC (Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index) en una escala reducida validada al español del 1 al 100, siendo 100 la mejor valoración. (5) La mencionada escala se encuentra incorporada en el sistema de registros de historias clínicas digitales de la institución y categoriza dolor, rigidez y limitación funcional.

La recuperación funcional se determinó en función del tiempo en que se logró la bipedestación, la necesidad de órtesis al final del seguimiento en pacientes que previamente no la utilizaban, y el regreso a las tareas de la vida diaria utilizando la subescala de función del sistema de valoración modificada de la Sociedad Americana de Tumores Musculoesqueléticos MSTs (Escala de Enneking) en la que 30 puntos indican ninguna restricción de actividad y 0 restricción total.<sup>6</sup>

Los resultados fueron documentados en el postoperatorio a los 3, 6, 12 meses y al final del seguimiento. La evaluación radiológica se realizó con los mismos inter-

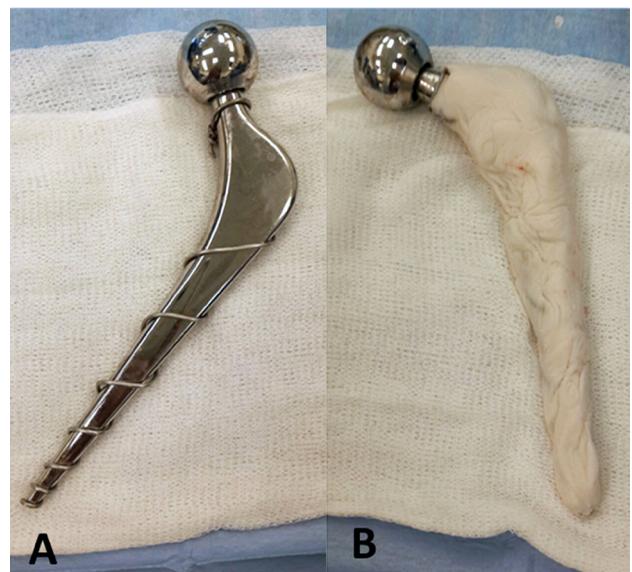


Figura 1: Componente femoral. A) Tallo pulido cónico envuelto externamente con alambre quirúrgico. Cabeza femoral metálica. B) Tallo cubierto por cemento con antibiótico en el momento previo a su introducción en la cavidad femoral.

valos de tiempo que el seguimiento clínico. Para la comparación de variables se utilizó la prueba de t y la prueba de chi-cuadrado. Se estableció un nivel de significancia estadística para un valor de  $p < 0,05$ . Los datos fueron incorporados a una base de datos y se realizó el análisis estadístico utilizando el programa SPSS versión 15.0.

## RESULTADOS

### Seguimiento clínico. Escala de WOMAC.

La valoración funcional y de calidad de vida de acuerdo al puntaje de la escala de WOMAC tuvo una evolución progresiva posoperatoria en la mayoría de los casos con puntaje medio de 48,8 a los 3 meses (33-70 puntos), 59,6 a los 6 meses (40-76 puntos), 69,7 a los 12 meses (45-83 puntos), y 71 (53-84 puntos) al finalizar el seguimiento,  $p < 0,05$ . (Tabla 2, Figura 2).

### Recuperación funcional.

Tiempo de bipedestación: 21 pacientes (88%) comenzaron a caminar durante las 36 horas de posoperatorio; 23 pacientes (92%) lo hicieron dentro de los primeros 9 días y el 100% dentro de los primeros 12 días.

Órtesis: al final del seguimiento 19 pacientes (76%) no utilizaron órtesis, 6 pacientes (24%) sí lo hicieron; tres utilizaron bastones por inestabilidad de la marcha y debilidad del glúteo medio y tres debieron utilizar algún tipo de órtesis en algún momento de la evolución mas allá del primer mes.

### Regreso a las actividades de la vida diaria.

Subescala de función de la MSTS: 14 pacientes (56%) tuvieron un puntaje superior a 20, indicando una restricción mínima en la función. 7 pacientes (28%) tuvieron restricciones recreativas y moderadas y en 4 pacientes (16%), la restricción fue parcial. Ninguno tuvo restricción total. (Tabla 2).

### Evaluación radiológica.

Con un seguimiento mínimo de 2 años y máximo de 7.9 años, once pacientes presentaron distintos grados de demarcación parcial acetabular y/o femoral. En dos casos con 42 y 48 meses de seguimiento, se observaron signos de aflojamiento definitivo acetabular con migración del componente.

### Complicaciones intra-operatorias.

Se produjo una fractura periprotésica de fémur Vancouver tipo A2 la cual no requirió fijación. La incidencia de complicaciones intra-operatorias fue de 4%.

### Complicaciones post-operatorias.

Se registraron tres luxaciones (12%), todas antes de la quinta semana de postoperatorio. Se logró la reducción cerrada en dos y en una la misma debió ser abierta. Dos pacientes (8%) presentaron cuadros clínicos de trombo-sis venosa profunda con eco-doppler positivo que debieron recibir tratamiento con heparina de bajo peso molecular. Ocho pacientes (32%) sufrieron complicaciones cardiopulmonares que fueron resueltas durante la internación. Cuatro pacientes (16%) tuvieron cuadros de bursitis del trocánter mayor persistentes debieron ser tratados con la administración "in situ" de anestésicos locales más corticoides, no siendo estas consideradas como complicación.

### Sobrevida del implante

Durante el tiempo de seguimiento descripto se realizaron 4 re-revisiones (16%): una por luxación (4%) y 3 por dolor y/o deterioro funcional (12%). Dentro de este grupo un caso (4%) tuvo persistencia de infección con cultivos positivos y se reimplantó un nuevo espaciador. Dos presentaron signos de aflojamiento del cotilo con cultivos negativos (8%) y se les realizó reemplazos totales de cadera; en un caso con fijación híbrida y en otro con fijación no cementada.

El índice K-P de sobrevida a 4 años de esta serie considerando como punto final a la revisión de algún componente por cualquier motivo fue de 88% (intervalo de confianza de 95%, 84% a 93%).

Considerando como punto final a la revisión de cualquier componente por aflojamiento aséptico el índice de sobrevida a 4 años fue de 92% (IC de 95%, 88% a 96%). Cuando la causa fue persistencia del proceso infeccioso o reinfección, la sobrevida a 4 años fue de 96% (IC de 95%, 93% a 99%).

El tiempo promedio de re-revisión de los espaciadores funcionales fue de 97 minutos (rango de 70 a 140). No se registró pérdida de capital óseo durante la extracción de los mismos.

## DISCUSIÓN

El tratamiento quirúrgico de la infección articular periprotésica crónica o tardía puede realizarse en uno o dos tiempos según las condiciones del paciente, los antecedentes bacteriológicos, y las características del proceso infeccioso.<sup>7</sup> Ha sido reconocido en el documento publicado luego del primer Consenso Internacional de Infecciones Musculoesqueléticas de 2013 que no hay resultados clínicos superiores de una estrategia frente a la otra sino indicaciones precisas para ambas.<sup>4</sup>

La revisión en dos tiempos incluye un primer tiempo quirúrgico en el que se practica la extracción del im-

TABLA 2. RESULTADO FUNCIONAL POSOPERATORIO Y COMPLICACIONES OBSERVADAS. TVP EEII: TROMBOSIS VENOSA PROFUNDA DE EXTREMIDADES INFERIORES.

CASO	WOMAC 3 MESES	WOMAC 6 MESES	WOMAC 12 MESES	WOMAC FINAL	MSTS 12 MESES	COMPLICACIÓN
1	43	51	56	59	17	
2	49	57	73	77	22	
3	53	62	69	70	21	
4	55	60	63	63	14	LUXACIÓN
5	38	40	45	54	16	
6	66	69	76	80	20	OSTEÓLISIS ACETABULAR, TVP EEII
7	58	59	68	70	22	TVP EEII
8	45	70	77	79	14	
9	52	58	73	76	23	
10	38	48	64	64	18	LUXACIÓN
11	70	76	82	84	26	
12	51	60	66	67	25	
13	44	61	70	68	18	
14	45	64	75	76	19	
15	41	48	58	58	19	
16	46	65	70	72	22	
17	60	71	82	80	20	OSTEÓLISIS ACETABULAR
18	37	49	55	56	15	FRACTURA PERIPROTÉSICA
19	36	70	83	83	19	LUXACIÓN
20	46	55	69	70	21	
21	57	62	82	82	23	
22	60	69	80	84	22	
23	49	58	75	74	22	
24	33	47	55	53	17	
25	49	63	77	78	21	RECAMBIO DE ESPACIADOR

plante protésico, el desbridamiento sistemático y la colocación de un espaciador funcional o no suplementado con antibiótico. Luego de un período variable en el que se realiza un tratamiento antibiótico específico según la sensibilidad del germen, se practica el segundo tiempo quirúrgico. Se caracteriza por la sustitución del espaciador por un reemplazo total con fijación convencional e implantes definitivos.<sup>8</sup> La tasa de curación de la infección con esta técnica varía de 76% a 93%. Hanssen y col. comunicaron una tasa de control de infección de 91% con esta secuencia de tratamiento.<sup>9</sup>

La revisión en un tiempo incluye la extracción del implante, el desbridamiento sistemático y la implantación de prótesis definitivas con fijaciones convencionales. Esta estrategia requiere la identificación preoperatoria de los gérmenes y no está indicada en casos de infecciones crónicas persistentes, fistulas o pacientes con elevado riesgo de infección.<sup>10</sup> La tasa de éxitos varía de 79% a 89%.<sup>11</sup>

Si bien no hay ventajas en resultados clínicos de una técnica en relación a la otra, sí existe evidencia de una

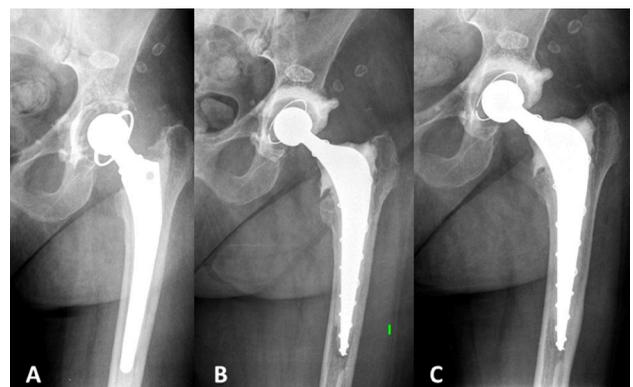


Figura 2: A) Cadera con infección articular peri protésica con osteólisis acetabular en zona 2 y 3 de Charnley y De Lee. B) Resultado posoperatorio inmediato con espaciador articular con cemento impregnado con antibiótico. C) Evolución radiológica sin osteólisis a 6 años.

significativa reducción de costos y recursos con la técnica de reimplante en un tiempo.<sup>12</sup>

Han sido publicados resultados con distintas clases de espaciadores. Los espaciadores articulados tipo PROS-TALAC han demostrado ventajas funcionales y de ca-

y dolor que los espaciadores de un solo bloque en los que el movimiento articular se produce entre el hueso remanente del cotilo y la cabeza del espaciador. (13) Hoffman et al reportó en 42 pacientes tratados con espaciadores articulados en dos tiempos una tasa de control de infección de 96% a dos años; 3 de estos pacientes rechazaron el segundo tiempo de revisión debido a un resultado funcional compatible con una buena calidad de vida.<sup>14</sup>

Existe un grupo de pacientes con infecciones crónicas persistentes o fistulas, múltiples comorbilidades y una expectativa de vida igual o menor a 5 años en el que el tratamiento en un tiempo convencional está contraindicado y la programación en dos tiempos supone un período demasiado prolongado de tratamiento con una deficiente calidad de vida y un resultado incierto. En este grupo poblacional, la implantación de los denominados espaciadores funcionales definitivos es un opción atractiva que ofrece la posibilidad de permanencia de los implantes con una calidad de vida aceptable y la extracción con bajo nivel de complejidad si se requiere.<sup>12</sup>

El espaciador y la técnica de fijación deben cumplir ciertas características alineadas con los objetivos descriptos:

1. La superficie debe ser amplia e irregular lo cual facilita la mayor superficie de elusión de antibiótico.
2. La estructura debe permitir soportar el peso corporal sin deformarse o fracturarse, por esto se debe utilizar el alma de una prótesis en el fémur y cementar en el acetábulo un polietileno de alta densidad.<sup>14</sup>
3. La calidad de la fijación con cemento debe permitir una sobrevida del implante libre de revisiones por aflojamiento de al menos 5 años y a la vez la posibilidad de extracción del cemento e implante utilizando una técnica rápida y sencilla en cualquier momento de la evolución. Por estos motivos la superficie de fijación es parcial en el fémur, y en ambos sectores la interdigitación del cemento es menor debido a la utilización de cemento en estadios avanzados de fraguado.
4. La suplementación con antibiótico del cemento respeta los fundamentos conocidos para espaciadores en relación a cantidad de antibiótico y técnica de mezclado.<sup>15</sup>

En 2013, el grupo de Exeter publicó una serie de 34 pacientes con edad promedio de 71 años a quienes se les

implantaron espaciadores funcionales definitivos, denominados por ellos como CUMARS (Custom Made Articulating Spacers). La recuperación funcional en escala de Charnley – D'Aubigne y Harris fue significativa estadísticamente, con una tasa de control de infección de 84.2%.<sup>16</sup>

En el presente estudio los resultados funcionales y de calidad de vida con la escala de WOMAC que incluye dolor, función y rigidez mejoraron en forma significativa. Se observó una recuperación funcional caracterizada por la posibilidad de caminar antes de los 12 días en todos los casos con una incidencia de utilización de órtesis de 24% y por una vuelta a las actividades de la vida diaria sin restricciones o mínimas de un 84% de la población estudiada.

La sobrevida a 4 años sin revisiones ha sido de 86%, similar a la publicada con las otras técnicas.<sup>9</sup> La incidencia de luxaciones y la detección de reinfecciones o persistencia de infección con cultivos positivos ha sido muy baja, 12% y 4% respectivamente. La tasa de control de infección a 3,4 años ha sido de 96%.

Los resultados del presente estudio se desprenden de una evaluación metodológica retrospectiva descriptiva la cual no es válida para comparar resultados; el autor reconoce que presenta sesgos confundidores, no obstante representa una fuente de inspiración para diseñar futuros estudios prospectivos comparativos.

El tratamiento con espaciadores funcionales definitivos se presenta como una opción que contempla la posibilidad de conservar el implante en forma indefinida o retirarlo mediante una cirugía de baja demanda técnica si la situación clínica se presenta. La comparación en forma prospectiva de esta serie de revisión en el futuro frente a una población con características demográficas similares tratada en dos tiempos permitiría establecer la diferencia estadística entre estas dos estrategias.

## CONCLUSIÓN

La cirugía de revisión de infección articular periprotésica de cadera en un tiempo mediante espaciador articular funcional definitivo, en una población añosa y/o con comorbilidad clínica y/o con expectativa de vida limitada supone una opción terapéutica razonable ya que puede ofrecer control de la infección superior al 95% y una mejora significativa de la función.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Senthil S, Munro J, Pitto R. Infection in total hip replacement: meta-analysis. *International Orthopaedics (SICOT)*. 2010;35(2):253-260.
2. Garvin K, Hanssen A. Infection after total hip arthroplasty. Past, present, and future. *J Bone Joint Surg*. 1995;77(10):1576-88.
3. Zmistowski B, Dizdarevic I, Jacovides C, Radcliff K, Mraovic B, Parvizi J. Patients With Uncontrolled Components of Metabolic Syndrome Have Increased Risk of Complications Following Total Joint Arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2013;28(6):904-907.
4. Parvizi J, Gehrke T. Definition of Periprosthetic Joint Infection. *J*

- Arthroplasty. 2014;29(7):1331.
5. Escobar A, Quintana J, Bilbao A, Azkárate J, Güenaga J. Validation of the Spanish Version of the WOMAC Questionnaire for Patients with Hip or Knee Osteoarthritis. *Clin Rheumatol.* 2002;21(6):466-471.
  6. Enneking W, Dunham W, Gebhardt M, Malawar M, Pritchard . A System for the Functional Evaluation of Reconstructive Procedures After Surgical Treatment of Tumors of the Musculoskeletal System. *Clin Orthop Relat Res.* 1993;&NA;(286):241-246.
  7. Cui Q. Antibiotic-Impregnated Cement Spacers for the Treatment of Infection Associated with Total Hip or Knee Arthroplasty. *J Bone Joint Surg.* 2007;89(4):871.
  8. Durbhakula S, Czajka J, Fuchs M, Uhl R. Spacer endoprosthesis for the treatment of infected total hip arthroplasty. *J Arthroplasty.* 2004;19(6):760-767.
  9. Hanssen A, Spanghel M. Treatment of the Infected Hip Replacement. *Clin Orthop Relat Res.* 2004;420:63-71.
  10. Rudelli S, Uip D, Honda E, Lima A. One-Stage Revision of Infected Total Hip Arthroplasty with Bone Graft. *J Arthroplasty.* 2008;23(8):1165-1177.
  11. Tsukayama D, Estrada R, Gustilo R. Infection after total hip arthroplasty. A study of the treatment of one hundred and six infections. *J Bone Joint Surg.* 1996;78(4):512-23.
  12. Choi H, Freiberg A, Malchau H, Rubash H, Kwon Y. The Fate of Unplanned Retention of Prosthetic Articulating Spacers for Infected Total Hip and Total Knee Arthroplasty. *J Arthroplasty.* 2014;29(4):690-693.
  13. Regis D, Sandri A, Magnan B, Bartolozzi P. Six-year follow-up of a preformed spacer for the management of chronically infected total hip arthroplasty. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2009;130(9):1111-1115.
  14. Hofmann A, Goldberg T, Tanner A, Cook T. Ten-Year Experience Using an Articulating Antibiotic Cement Hip Spacer for the Treatment of Chronically Infected Total Hip. *J Arthroplasty.* 2005;20(7):874-879.
  15. Baleani M, Persson C, Zolezzi C, Andollina A, Borrelli A, Tiganì D. Biological and Biomechanical Effects of Vancomycin and Meropenem in Acrylic Bone Cement. *J Arthroplasty.* 2008;23(8):1232-1238.
  16. Tsung J, Rohrsheim J, Whitehouse S, Wilson M, Howell J. Management of Periprosthetic Joint Infection After Total Hip Arthroplasty Using a Custom Made Articulating Spacer (CUMARS); the Exeter Experience. *J Arthroplasty.* 2014;29(9):1813-1818.

# Proteína C-reactiva sinovial para la detección intraoperatoria de infección persistente en reimplantes de cadera

Francisco Nally, Martin Buttaró, Agustín Molina Romoli, Fernando Comba, Gerardo Zanotti, Francisco Piccaluga

Centro de Cadera, Instituto de Ortopedia y Traumatología "Carlos E. Ottolenghi"  
Hospital Italiano de Buenos Aires, Argentina

Gerardo Zanotti

gerardo.zanotti@hospitalitaliano.org.ar

## RESUMEN

Definir la persistencia de infección en reimplantes es de vital importancia dada la morbilidad agregada y los costos asociados a complicaciones sépticas postoperatorias. La congelación intraoperatoria es ampliamente utilizada en la actualidad aun siendo discutida su especificidad y sensibilidad.

Este estudio dosó proteína C reactiva ultrasensible en líquido sinovial (PCRS) en 31 pacientes en el momento del reimplante, tomando como positivos valores superiores a 9.5 mg/dl. 16 pacientes fueron de sexo masculino y 15 de sexo femenino con un promedio de edad de 62 años (24 a 81).

El dosaje de PCRS es un método preciso y económico que sumada a la evaluación sérica preoperatoria aumenta la detección de infección persistente.

**Tipo de estudio:** Diagnóstico

**Nivel de evidencia:** II

**Palabras clave:** Infección de Prótesis de Cadera, Infección Periprotésica, Proteína C-reactiva, PCR Sinovial

## ABSTRACT

*Defining the persistence of infection in reimplantation is vital given the added morbidity and costs associated with postoperative septic complications. Intraoperative freezing is widely used today despite having its specificity and sensitivity discussed.*

*This study collected samples of C-Reactive Protein in synovial fluid (CRPS) in 31 patients at the time of reimplantation, taking values above 9.5 mg / dl as positive results. Sixteen patients were male and 15 female with an average age of 62 years (24-81). The dosage of CRPS is an accurate and economical method that combined with preoperative serum assessment increases the detection of persistent infection.*

**Type of study:** Diagnosis

**Level of evidence:** II

**Keywords:** Hip Prosthesis Infection, Periprosthetic Infection, C-reactive Protein, Sinovial CRP

## INTRODUCCIÓN

La detección de infección persistente resulta crucial a la hora de reimplantar una artroplastia total de cadera (ATC) en pacientes con una infección previa. Los signos clásicos de infección como eritema, fiebre o secreción a menudo no están presentes ya que pueden estar enmascarados por el tratamiento antibiótico reciente. Los estudios radiológicos pueden ser no concluyentes para la detección de infección, al igual que los métodos de medicina nuclear.<sup>1</sup> Las pruebas de laboratorio, tales como recuento leucocitario, velocidad de eritrosedimenta-

ción globular o determinación de proteína C-reactiva sérica, no son específicas de una ATC infectada,<sup>2,6,19</sup> y existen otras entidades clínicas que pueden producir alteraciones de las mismas<sup>5,9,11</sup> o mantenerse alteradas durante varias semanas luego del primer tiempo quirúrgico. La punción y aspiración articular se asocia a un alto índice de falsos negativos debido a la liberación de antibióticos a partir del espaciador de cemento, por lo que no es un método diagnóstico absolutamente fiable.<sup>2</sup> Si bien los cortes histológicos por congelación son de gran utilidad en el diagnóstico intraoperatorio de infección en cirugía de revisión, su utilidad en los reim-

plantes en segundo tiempo ha sido cuestionada por varios autores. Este estudio se asocia a los bajos porcentajes de sensibilidad y especificidad y valores predictivos en comparación con el primer tiempo quirúrgico debido a la cirugía reciente.<sup>11</sup>

Recientemente ha sido publicada la utilidad de la proteína C-reactiva sinovial (PCRS) en cirugía de revisión de cadera y rodilla en 55 pacientes con una sensibilidad del 85% y una especificidad del 95%.<sup>12</sup> Sin embargo, no existen estudios que comparan la utilidad de la PCRS con la anatomía patológica o cultivo en reimplantes.

El objetivo de este trabajo fue determinar la utilidad de la PCRS intraoperatoria en el diagnóstico de infección persistente en el momento del reimplante protésico en pacientes con diagnóstico de infección previa tratados en 2 tiempos, su comparación con la anatomía patológica y el cultivo diferido. Como objetivo secundario se planteó la utilidad clínica a 2 años de seguimiento de ese método diagnóstico intraoperatorio.

#### Material y métodos

Entre diciembre de 2011 y diciembre de 2014 se realizó un estudio prospectivo que incluyó a todos los pacientes con diagnóstico de infección periprotésica de cadera de acuerdo a los criterios descritos por la Musculoskeletal Infection Society<sup>14</sup> que fueron sometidos a cirugía de reimplante protésico en un segundo tiempo tras completar el tratamiento antibiótico endovenoso y local con espaciador de cemento con antibiótico. El estudio fue aprobado por el Comité de Ética de nuestro hospital. Fueron excluidos de este estudio aquellos pacientes con enfermedades inflamatorias crónicas, 4 pacientes con diagnóstico de artritis reumatoidea, 1 con esclerosis múltiple, 1 con enfermedad de Paget y 2 con HIV ya que altos niveles de Proteína C Reactiva sinovial han sido descritos en la literatura en este tipo de patologías.<sup>4,9</sup> Además se excluyeron 15 casos de revisión en un tiempo y 2 casos tratados con antibióticos inmediatamente hasta la cirugía de revisión.

Se realizó el dosaje de PCRS en 31 pacientes tomando muestras de líquido sinovial que fueron recolectadas bajo condiciones asépticas antes de la apertura capsular con un Avocath 14 por cuatro cirujanos de cadera. Dieciséis pacientes corresponden al sexo masculino y 15 al sexo femenino con un promedio de edad de 62 años (rango: 24-81). El diagnóstico inicial fue artrosis primaria en 14 casos, fractura de cadera en 13 casos, osteonecrosis de la cabeza femoral en 2 casos y displasia del desarrollo en otros dos.

El diagnóstico de infección persistente se basó en las guías de la Musculoskeletal Infection Society (MSIS),<sup>14</sup> considerando 2 cultivos positivos con el mismo organismo o fístula activa como criterios mayores o 3 de los

criterios menores: aumento de PCR y eritrosedimentación séricas, aumento de glóbulos blancos en sangre, aumento de PMN en líquido sinovial, resultado anatomopatológico de infección activa o un cultivo aislado.<sup>14</sup>

El protocolo de tratamiento en 2 tiempos consistió en el retiro del implante, desbridamiento del tejido desvitalizado y colocación de un espaciador de cemento con gentamicina con el agregado de 2 gramos de vancomicina por dosis de cemento utilizada. El tiempo de utilización del espaciador fue de 24 semanas en promedio (rango: 6-72). En el postoperatorio inmediato los pacientes recibieron antibióticoterapia endovenosa orientada al patógeno hallado en el primer tiempo quirúrgico y una vez determinado el patógeno, se rotó el antibiótico a aquel definido por el antibiograma de los cultivos directos del segundo tiempo quirúrgico durante un promedio de 6 semanas. Los gérmenes aislados en los cultivos iniciales fueron en 7 casos *Staphylococcus aureus* meticilino resistente, 4 casos de *Staphylococcus epidermidis*, en 4 casos *Enterobacter* spp, 2 casos de *Escherichia coli*, 1 caso de *Klebsiella* spp, 1 caso de *Streptococcus viridans*, 6 casos con cultivos postoperatorios negativos y 6 casos con cultivo polimicrobiano. El tratamiento antibiótico endovenoso se definió en cuanto a la sensibilidad del antibiograma y la tolerancia clínica al antibiótico. Luego de las 6 a 10 semanas de antibióticoterapia y con parámetros de laboratorio normales, se programó el reimplante protésico en un segundo tiempo (Tabla 1).

La determinación de PCRS sinovial de alta sensibilidad se realizó con instrumentos LX20-Beckman Coulter (Beckman Coulter®, Brea, CA, USA) por turbidimetría con reactivo PCRH Beckman Coulter (Beckman Coulter®, Brea, CA, USA). El Reactivo PCRH se basa en una metodología cinética de alta sensibilidad de inmunoensayo con partículas en el infrarrojo próximo. Las partículas recubiertas con anticuerpo anti-PCR se ligan a la PCR de la muestra del paciente, formando agregados insolubles que causan turbidez. La sensibilidad analítica se define como la menor concentración mensurable que se puede distinguir de cero con un grado de confianza del 95%, la cual para la determinación de PCR sérico es 0.02 mg/dL (0.2 mg/L). Se tomó como valor de corte al utilizado en la literatura de 9,5 mg/dl.<sup>5, 12</sup> El costo de la PCRS tiene un promedio de \$285 (19 dólares americanos) y se encuentra disponible en aproximadamente 20 minutos en nuestro hospital.

Al menos dos muestras fueron enviadas para anatomía patológica diferida. Estas muestras fueron obtenidas de la pseudocápsula, del tejido que forma la interfase hueso-cemento y de las áreas más sospechosas de estar infectadas, según criterio del cirujano. De las

TABLA 1A. EPIDEMIOLOGÍA Y DATOS EVALUADOS

#	EDAD	DIAG. INICIAL	GERMEN INICIAL	SOBRE-INFECCIÓN	SEMANAS ESPACIADOR	REEMPLANTE	PCRS	CUL-TIVO	ANA-TOMÍA	ANTIBIÓTICO DURANTE ESPACIADOR/POSTOPERATORIO	INFECCIÓN FU
1	57	NOA	E. CLOACAE	SI (PROTEUS SPP)	10	FCD+CMT	4.3	-	-	VANCOMICINA + CIPROFLOXACINA / ERTAPENEM	-
2	55	NOA	POLIMICROBIANO	SI (PSEUDOMONA SPP)	41	FD+CMT	3.4	-	-	ERTAPENEM - LINEZOLID / AMOXICILINA	+
3	61	D	SAMR	SI (PROTEUS SPP)	20	FD+CMT	4.5	-	-	VANCOMICINA / MINOCICLINA	+
4	67	OA	ENTEROCOCO FAECALIS SPP	NO	20	FD+CMT	2.8	-	-	TEICOPLANINA / AMOXICILINA	-
5	69	D	STREPTOCOCO VIRIDANS	SI (PROTEUS SPP)	29	TCC+IG	7.1	-	-	VANCOMICINA + CIPROFLOXACINA / TRIMETROPRIMA + CIPROFLOXACINA	-
6	48	F	POLIMICROBIANO	NO	32	FDC+CC	5.3	-	-	CEFTTAZIDIME + VANCOMICINA / VANCOMICINA + CIPROFLOXACINA	-
7	70	OA	POLIMICROBIANO	NO	10	TCC+IG	6.4	-	-	CVANCOMICINA - CIPROFLOXACINA / SIN ANTIBIÓTICO	-
8	40	FC	POLIMICROBIANO	SI	19	TCC+CC	12.5	-	+	LINEZOLID + ERTAPENEM / LINEZOLID + ERTAPENEM	+
9	75	F	STAPHILO EPIDERMIS SPP	NO	17	FDC+CMT	22.7	-	-	CEFAZOLINA + RIFAMPICINA / SIN ANTIBIÓTICO	+
10	75	OA	NEGATIVO	NO	35	TCC+CMT	3.8	-	-	VANCOMICINA + CIPROFLOXACINA / TRIMETROPRIMA SULFAMETOXASOL	-
11	74	F	SCN	NO	12.5	TCC+IG	9.5	-	-	VANCOMICINA + RIFAMPICINA / TRIMETROPRIMA SULFAMETOXASOL	+
12	71	OA	NO	NO	17	FD+CMT	0.3	+	+	VANCOMICINA + CIPROFLOXACINA / MINOCICLINA + TEICOPLANINA	-
13	72	F	ENTEROCOCO FAECALIS SPP	NO	16	FDC+CMT	4.3	-	-	VANCOMICINA + CIPROFLOXACINA / AMOXICILINA + CIPROFLOXACINA	-
14	81	OA	ESCHERICHIA COLI SPP	NO	14	TCC+IG	1.9	-	-	CEFTRIAXONA / SIN ANTIBIÓTICO	-
15	26	F	KLEBSIELLA	SI	32	FD+CMT	128	+	+	MEROPENEM / ERTAPENEM	+
16	69	OA	NO	NO	6	FD+CMT	9.7	-	+	VANCOMICINA - CIPROFLOXACINA / SIN ANTIBIÓTICO	-
17	64	OA	SAMR	NO	13	FD+CMT	1.7	-	-	TRIMETROPRIMA SULFAMETOXASOL / CEFTRIAXONA	-
18	75	F	SCN	NO	12	FD+CMT	1.1	-	-	CEFTAZIDIME + RIFAMPICINA / CEFADROXILO	-
19	24	F	SAMR	NO	9	FD+CMT	0.6	-	-	CEFTAZIDIMA + MINOCICLINA / CEFAZOLINA + MINOCICLINA	-
20	53	F	POLIMICROBIANO	NO	12	AP+CC	8.6	-	-	VANCOMICINA + MINOCICLINA / SIN ANTIBIÓTICO	-

NOA: necrosis ósea avascular, D: displasia, F: fractura, OA: osteoartritis, SAMR: Staphylococcus aureus metilino resistente, SCN: Staphylococcus coagulasa negativo, FD: fijación distal, FDC: fijación distal cementada, CMT: copa metal trabecular, CC: copa cementada, IG: impaction grafting, TCC: tallo corto cementado, AP: aloprótesis, CNC: copa no cementada

TABLA 1B. EPIDEMIOLOGÍA Y DATOS EVALUADOS

#	EDAD	DIAG. INICIAL	GERMEN INICIAL	SOBRE-INFECCIÓN	SEMANAS ESPACIADOR	REEMPLANTE	PCRS	CUL-TIVO	ANA-TOMÍA	ANTIBIÓTICO DURANTE ESPACIADOR/POSTOPERATORIO	INFECCIÓN FU
21	78	F	ESCHERICHIA COLI SPP	NO	25	FD+CMT	1.1	-	-	TRIMETROPRIMA SULFAMETOXASOL + IMIPENEM / TRIMETROPRIMA SULFAMETOXASOL	-
22	72	OA	STAPHILOCOCCUS HOMINIS	NO	13	FD+CNC	3.1	-	-	RIFAMPICINA + CEFALEXINA	-
23	59	F	NO	NO	9	FD+CNC	4.2	-	-	SIN ANTIBIÓTICO	-
24	68	OA	SAMR	NO	44	FD+CNC	2.7	-	-	VANCOMICINA + TEICOPLANINA / SIN ANTIBIÓTICO	-
25	65	OA	STAPHILOEPIDERMIS SPP	NO	11	FD+CMT	2.7	-	-	VANCOMICINA + MINOCICLINA / SIN ANTIBIÓTICO	-
26	69	F	NO	NO	52	FDC+CMT	0.3	-	-	SIN ANTIBIÓTICO	-
27	77	OA	STAPHILOEPIDERMIS SPP	NO	54	FD+CNC	21.3	-	-	VANCOMICINA + RIFAMPICINA / SIN ANTIBIÓTICO	-
28	31	F	NO	NO	13	FD+CNC	7	-	-	SIN ANTIBIÓTICO / FLUCONAZOL + TRIMETROPRIMA SULFAMETOXASOL	-
29	45	OA	POLIMICROBIANO	NO	48	FDC+CC	23.1	-	-	MEROPENEM / SIN ANTIBIÓTICO	-
30	72	OA	ENTEROBACTER SPP	NO	72	FD+CMT	13.9	+	+	IMIPENEM / ERTAPENEM	-
31	61	OA	SAMR	SI (PROTEUS SPP)	40	FD+CMT	29.7	-	-	VANCOMICINA + RIFAMPICINA / TRIMETROPRIMA SULFAMETOXASOL	+

NOA: necrosis ósea avascular, D: displasia, F: fractura, OA: osteoartritis, SAMR: Staphylococcus aureus metilino resistente, SCN: Staphylococcus coagulasa negativo, FD: fijación distal, FDC: fijación distal cementada, CMT: copa metal trabecular, CC: copa cementada, IG: impaction grafting, TCC: tallo corto cementado, AP: aloprótesis, CNC: copa no cementada

mismas regiones se tomaron también las muestras para cultivo. Todos los cultivos fueron enviados para análisis bacteriológico, micológico y micobacteriológico. Todas las muestras fueron manipuladas y selladas en el campo operatorio estéril para evitar contaminaciones intraoperatorias.

La evaluación se realizó sobre todo el material extraído y enviado, efectuándose extendidos citológicos coloreados con hematoxilina-floxina y cortes histológicos seriados, de 4 micras de espesor procesados en criostato (Cryostome, Shandon® Pittsburgh) y coloreados con hematoxilina-floxina y azul de toluidina.

El material fue posteriormente fijado en formol al 10% y procesado para su inclusión en parafina en procesador automático (Citadel 2000, Shandon®). Se realizaron cortes histológicos de 6 micras en micrótomos automáticos (HM 355 Microm®). Los cortes fueron coloreados con hematoxilina-eosina y tricómico de Masson y observados con microscopio óptico a gran aumento (400x) y lente de luz polarizada (Axiostar, Zeiss® Munich).

El examen histológico fue analizado por dos observa-

dores y consistió en determinar la cantidad de células presentes por campo de gran aumento (400x). Las células analizadas fueron neutrófilos, linfocitos, plasmocitos, macrófagos, células gigantes de cuerpo extraño, material acrílico y polietileno.

Para el presente estudio se tomaron en cuenta los neutrófilos. El punto de corte se tomó en 5 polimorfonucleares, considerando a la muestra como positiva para infección con 5 o más polimorfonucleares por campo de gran aumento. De 0 a 4 polimorfonucleares se consideró a la muestra como negativa.

El análisis bacteriológico fue realizado por el servicio de bacteriología de nuestro hospital. Por lo menos dos muestras fueron remitidas. Las muestras para aerobios y anaerobios fueron colocadas en agar-chocolate y agar-sangre y distintos medios de enriquecimiento. Las muestras para aerobios fueron incubadas por 48 horas y las muestras para anaerobios durante 5 días. Los cultivos definitivos fueron reportados negativos si no mostraban crecimiento bacteriano al cabo de 2 semanas para exámenes bacteriológicos, 4 semanas para exámenes micológicas, y 8 semanas para exami-

naciones micobacteriológicas. Los cultivos fueron reportados como positivos si al menos una colonia crecía. Se definió como sobreinfección el hallazgo de un nuevo germen agregado durante el tratamiento del primer germen aislado, donde se considera que la primera infección predispuso a la sobreinfección. Se consideró como reinfección la falla en el tratamiento del germen inicialmente aislado.

Se realizó un estudio comparativo de PCR vs. Cultivo y PCR vs. anatomía patológica. El análisis estadístico expresó la sensibilidad como aquellos casos con PCR alta e infección, especificidad como aquellos casos con PCR baja sin infección, valor predictivo positivo (VPP) como la proporción de pacientes con PCR elevada e infección y el valor predictivo negativo (VPN) como la proporción de casos sin infección y valores de PCR bajos. Se expresó la habilidad del método con el área bajo la curva (ROC) con sus intervalos de confianza del 95%. El likelihood positivo y negativo se definen como la razón entre la probabilidad de tener determinado resultado del test en la población con infección protésica persistente versus tener el mismo resultado en la población sin infección protésica persistente. Un cociente de probabilidad de mayor que 1 indica el resultado de la prueba está asociado con la enfermedad. Un cociente de probabilidad de menos de 1 indica que el resultado está asociado con la ausencia de la enfermedad. También se evaluó la sensibilidad y especificidad de la anatomía patológica y de la PCR tomando como parámetro la infección clínica al seguimiento. Se realizó un análisis estadístico multivariable con el programa SPSS versión 19.0 (SPSS, Inc., Chicago, Illinois, USA). Los resultados obtenidos fueron analizados con la prueba de "T" test y de Chi-cuadrado de Pearson's, según el tipo de variable, considerando estadísticamente significativo una  $p \leq 0.05$ .

## RESULTADOS

De los 31 pacientes evaluados y seguidos por un promedio de 33 meses (rango: 19 a 48 meses), 8 pacientes evidenciaron un nuevo cuadro infeccioso en su cadera reimplantada. En 6 casos ocurrió una sobreinfección (4 casos de *Proteus* spp., uno de *Pseudomonas* spp. y uno de *Enterobacter* spp.) y en 2 casos reinfección (*Staphylococcus coagulans* negativo y *Acinetobacter* spp.). De los 8 pacientes infectados en el seguimiento, en 6 casos la PCR fue mayor a 9,5 mg/dl. Sólo 2 de ellos evidenciaron resultados de anatomía patológica compatible con infección aguda y sólo 2 pacientes presentaron cultivos intraoperatorios positivos. Entre los 6 casos con cultivos negativos y anatomía patológica negativa que resul-

taron infectados, la PCR intraoperatoria fue mayor a 9,5 mg/dl en 2 casos y menor en los otros 4 casos. Esto condiciona el valor de corte de la PCR que en algunos trabajos diferencian para infecciones agudas y crónicas, siendo más bajos para las infecciones crónicas (2,5 mg/dl).<sup>14</sup> Solo en 2 casos la PCR fue mayor a 9,5 mg/dl con cultivo y anatomía patológica negativa y al seguimiento no presentaron infección.

Al considerar al cultivo como estándar de referencia, la sensibilidad del PCR fue de 66% (IC 95% 0-100), la especificidad de 77% (IC 95% 57-100), el VPP de 25% (IC 95% 0-74) y el VPN de 95% (IC 95% 81-100). El LRP (positive likelihood ratio) fue de 2,88 (IC95% 0,99- 8,37) y el LRN (negative likelihood ratio) fue de 0,43 (IC95% 0,08- 2,17).

Al considerar a la anatomía patológica como estándar de referencia, la sensibilidad del PCR fue de 80% (IC 95% 25-100), la especificidad fue de 83% (IC 95% 64-100), el VPP fue de 50% (IC 95% 81-100) y el VPN de 95% (IC 95% 81-100). El LRP fue de 4,8 (IC95% 2,05-12,99) y el LRN fue de 0,24 (IC95% 0,04- 1,37) (figuras 1 y 2).

Al considerar la infección clínica al seguimiento, la sensibilidad de la anatomía patológica fue de 25% (IC 95% 0-68) y la especificidad de 87% (IC 95% 68-100) con un VPP de 40% (IC 95% 0-100) y un VPN de 76% (IC 95% 57-100). La sensibilidad de la PCR fue de 75% (IC 95% 32-100), la especificidad de 74% (IC 95% 52-100) el VPP fue de 50% (IC 95% 14-95) y el VPN fue de 89% (IC 95% 14-95), estos valores se comparan con los obtenidos en la literatura para la anatomía patológica y resultan más alentadores para el diagnóstico de infección persistente para la PCR.

El poder de la muestra fue del 30% pero dado a que se incluyeron todos los pacientes tratados durante dicho periodo, a pesar de un poder bajo, consideramos que tiene mucho valor en nuestro medio.

## DISCUSIÓN

La incidencia de infección persistente o sobreinfección oscila en un 30% post revisión de un aflojamiento séptico.<sup>20, 23</sup> Los marcadores inflamatorios utilizados habitualmente como ESD sérica, PCR sérica, recuento de glóbulos blancos siguen siendo de gran utilidad en el control post retiro de implante, pero no aseguran la ausencia de infección.<sup>24, 25</sup> Della Valle y col. compararon la congelación intraoperatoria vs. la anatomía patológica definitiva, donde las muestras fueron tomadas en el momento del retiro del implante. La sensibilidad fue del 25% y la especificidad del 98%, lo que interpreta a la congelación como un estudio con pobre aporte en la pesquisa de infección remanente al momento del reimplante.<sup>11</sup> Omar y col. reafirmaron la utilidad de la

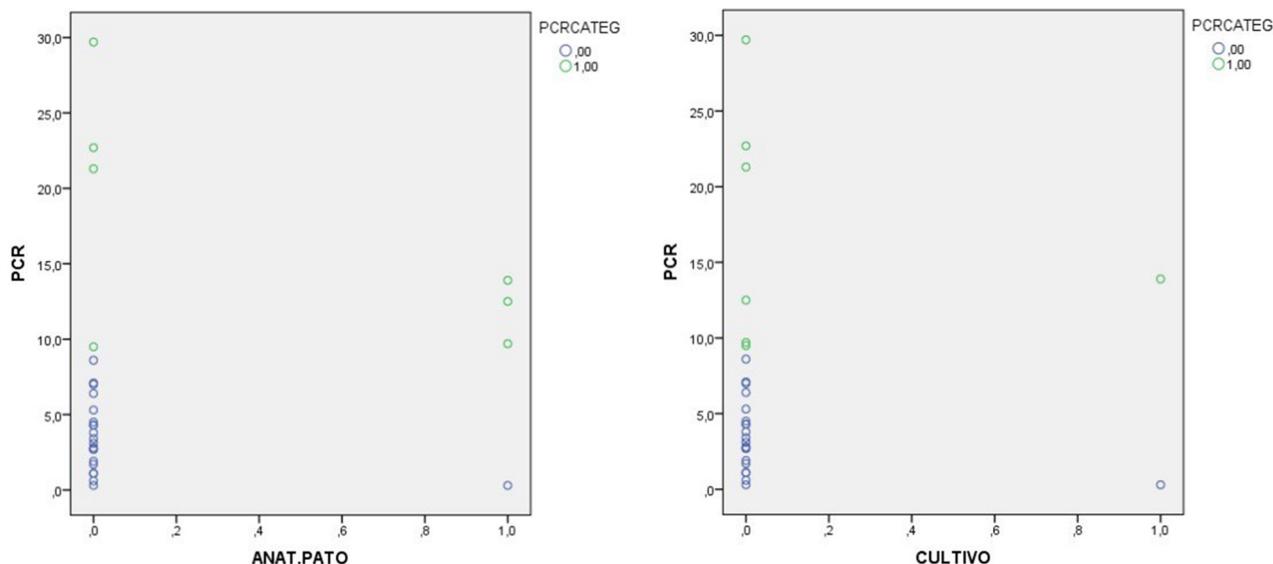


Figura 1: Valores categóricos de PCR sinovial comparado con cultivos y anatomía patológica. Área bajo la curva para PCR vs. cultivo a la izquierda y PCRS vs. anatomía patológica a la derecha. Al separarse de la línea oblicua ascendente, aumenta la sensibilidad del método y el área bajo la curva.

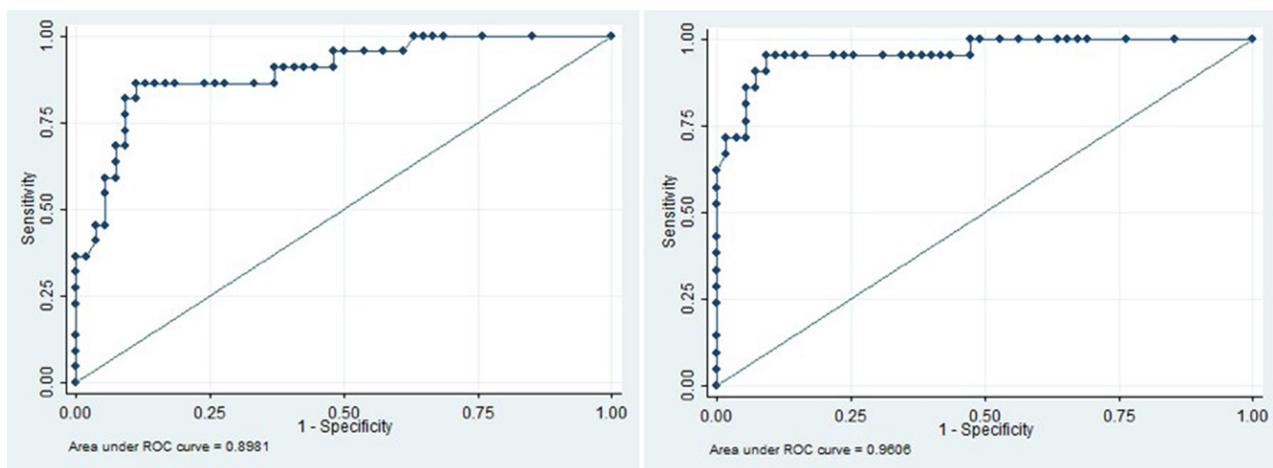


Figura 2: Área bajo la curva para PCR vs. cultivo y anatomía patológica. Gráficos que toman valores categóricos de PCRS mayor a 9,5 mg/dl y su correlación a la izquierda con los cultivos diferidos y a la derecha con la anatomía patológica. En un caso fue positivo el cultivo con PCRS menor a 9,5 mg/dl.

PCRS diferenciando de infección aguda y crónica donde el valor de corte para las infecciones crónicas fue de 2,5 mg/dl, obteniendo así en un estudio de 89 pacientes una sensibilidad de 95,5% y una especificidad de 93,3% utilizando como estándar de referencia PCR, eritrosedimentación, recuento de glóbulos blancos y PMN séricos y no el cultivo y anatomía patológica como nuestro estudio.<sup>14</sup> Por otro lado el trabajo de Parvizi, que no diferencia infecciones agudas o crónicas toma un valor de corte de 9,5 mg/dl con una sensibilidad de 85% y una especificidad del 95%.<sup>12,19</sup>

Este estudio tiene como principal limitación el número de casos aunque no encontramos estudios que comparen PCRS con anatomía patológica y cultivo en el momento del reimplante. El resultado de la anatomía patológica puede variar dependiendo de la correcta toma de muestra del cirujano en la zona de mayor

sospecha de infección y la adecuada evaluación por el anatomopatólogo al estudiar las piezas entregadas. Por otro lado, es sabido que el cultivo tiene un valor predictivo positivo bajo y puede tener falsos negativos.<sup>3</sup> El dosaje de proteína C sinovial es imperfecto, puede aumentar en respuesta a varias enfermedades con reacciones inflamatorias agudas, y puede ser inutilizable en las articulaciones “secas”. Sin embargo, todos los casos en estas series presentan líquido sinovial para dosaje de proteína C reactiva sinovial.

El meta-análisis de Tsaras y colaboradores donde quince estudios que utilizan un umbral de cinco leucocitos polimorfonucleares (PMN) por campo para definir infección en una sección congelada como positivo, tenían un odds ratio diagnóstico de 52,6 (IC del 95%, 23,7 a 116,2), y seis estudios donde el umbral diagnóstico fue de diez PMN por campo tuvo un odds ratio diag-

nóstico de 69,8 (IC del 95%, 33,6 a 145,0). Concluyeron que los cortes congelados intraoperatorios de tejidos periprotésicos eran útiles en la predicción de un diagnóstico de infección articular periprotésica cuando el cultivo era positivo pero tuvo precisión moderada para descartar este diagnóstico en ausencia de cultivo positivo.<sup>10</sup> Della Valle y colaboradores estudiaron 64 reimplantes obteniendo una sensibilidad de 25%, una especificidad de 98%, un valor predictivo positivo de 95% y un valor predictivo negativo de 95%. Concluyeron que un resultado negativo en el análisis intraoperatorio de cortes congelados tiene un alto valor predictivo con respecto a descartar la presencia de infección; sin embargo, la sensibilidad de la prueba para la detección de infección persistente es pobre.<sup>11</sup>

Realizamos nuestro estudio utilizando los mismos equipos que se utilizan para valorar la PCR sérica, lo cual es un exámen de laboratorio rápido (aproximadamente 20 minutos) y económico. Se han realizado otros estudios sobre los valores de la PCR sinovial pero focalizados a distinguir la artritis inflamatoria de la artritis no inflamatoria en la rodilla.<sup>4</sup> Zamani y col. analizaron los valores de PCR sinovial buscando diferencias entre artritis inflamatorias (artritis reumatoidea, lupus, etc.) y artritis sépticas, no observando diferencias estadísticas significativas.<sup>8</sup> Consideramos como fortaleza que las muestras fueron tomadas en su totalidad en el segundo tiempo quirúrgico, inmediatamente antes del reimplante a diferencia de otras publicaciones donde se recolectaron muestras de distintas etapas del tratamiento o a través de punciones articulares antes del retiro del implante.<sup>14, 15</sup>

El dosaje de interleukina-6 ha sido también propuesto por otros autores como potencial marcador de infección periprotésica. Sin embargo, no está actualmente disponible en nuestro medio para realizar estudios individuales, y su costo es alto.<sup>2, 16, 19</sup> Estudios recientes como el de Hoell y colaboradores definieron el valor de IL-6 sérico mayor o igual a 13 pg/ml como indicador de infección con un VPP de 91% y un VPN de 92% para una IL-6 menor o igual a 8 pg/ml.<sup>4</sup>

Existen recientes publicaciones donde se valoró la alfa-defensina junto con PCRS intraoperatoria aumentando la especificidad y sensibilidad de la infección intraoperatoria. La alfa-defensina es un péptido que cumple funciones de apoyo a la respuesta inmune innata

TABLA 2. RESUMEN DE BIBLIOGRAFÍA Y RESULTADOS

AUTOR	Nº DE CASOS	TEST	RESULTADOS
HOELL ET AL <sup>4</sup>	55	IL-6	S 67%, E 89%, VPP 91%, VPN 92%
PARVIZI ET AL <sup>5</sup>	66	PCRS	S 70%, E 100%, ABC 0,91
TSARA ET AL <sup>10</sup>	3269 META-ANÁLISIS	CI	OR 69,8 (IC 95%, 33,6 A 145,0)
DELLA VALLE ET AL <sup>11</sup>	64	CI	S 25%, E 98%, VPP 95% VPN 95%
OMAR ET AL <sup>14</sup>	64	CI	S 25%, E 93%, ABC 0,96
SHUKLA ET AL <sup>25</sup>	87	GBS	S 78%, E 96%, ABC 0,96 VPP 70% Y VPN 30%
NUESTRA SERIE	31	PCRS	S 80%, E 83%, VPP 50%, VPN 95%

CI: congelación intraoperatoria, OR: Odds Ratio, IC: intervalo de confianza, S: sensibilidad, E: especificidad, VPN: valor predictivo negativo, VPP: valor predictivo positivo, ABC: área bajo la curva, GBS: glóbulos blancos sinoviales.

ta del huesped a patógenos invasivos a partir de neutrófilos, interactuando con la membrana celular del patógeno, provocando la despolarización y la rápida muerte del mismo. Sin embargo, aún no contamos con estos reactivos en nuestro medio.<sup>20, 22, 25</sup>

Shukla y colaboradores evaluaron 87 casos de revisión en 2 tiempos y promueven la utilización de recuento de glóbulos blancos de líquido articular con un valor de corte de 3528 con una sensibilidad de 78% y una especificidad de 96% con un área bajo la curva de 0,9.<sup>25</sup> Con ese valor de corte, el VPP fue de 0.7 y el VPN de 0.3, siendo este último estadísticamente bajo. Nuestro estudio arrojó mejor sensibilidad pero menor especificidad, permitiéndonos tratar sin reimplante a aquellos pacientes con resultados mayores de 9.5mg/dl. (Tabla 2)

## CONCLUSIÓN

El dosaje de PCR sinovial es un método simple, eficaz y accesible para el diagnóstico de infección periprotésica persistente. Su alto VPN nos permite contar con una nueva herramienta que sumada a la evaluación sérica preoperatoria aumenta la posibilidad de detectar de manera intraoperatoria una infección en pacientes con infección previa tratados en 2 tiempos.

## BIBLIOGRAFÍA

- Ong KL, Kurtz SM, Lau E, Bozic KJ, Berry DJ, Parvizi J. Prosthetic joint infection risk after total hip arthroplasty in the Medicare population. *J Arthroplasty* 2009; 24(6 Suppl):105-9.
- Buttaro MA, Tanoira I, Comba F, Piccaluga F. Combining C-reactive protein and interleukin-6 may be useful to detect Periprosthetic Hip Infection. *Clin Orthop Relat Res.* 2010;468:3263-7.
- Padgett DE, Silverman A, Sachjowicz F, Simpson RB, Roseberg AG, Galante JO. Efficacy of intraoperative cultures obtained during revision total hip arthroplasty. *J Arthroplasty.* 1995;10:420-426.
- Hoell S, Borgers L, Gosheger G, Dieckmann R, Schilz D, Gerss J, Harges J. Interleukin-6 in two stage revision arthroplasty. *Bone*

- Joint J. 2015;97-B:71-5.
5. Parvizi J, Jacovides C, Adeli B, Jung KA, Hozack WJ, Mark B. Coventry Award: Synovial C-reactive Protein: A Prospective Evaluation of a Molecular Marker for Periprosthetic Knee Joint Infection. *Clin Orthop Relat Res.* 2012;470(1):54-60.
  6. Parvizi J, Jacovides C, Zmistowski B, Jung KA. Definition of periprosthetic joint infection: is there a consensus? *Clin Orthop Relat Res.* 2011;469(11):3022-30.
  7. Greidanus NV, Masri BA, Garbuz DS, et al. Use of erythrocyte sedimentation rate and C-reactive protein level to diagnose infection before total knee arthroplasty. A prospective evaluation. *J Bone Joint Surg Am.* 2007;89:1409.
  8. Schinsky MF, Della Valle CJ, Sporer SM, Paprosky WG. Perioperative testing for joint infection in patients undergoing revision total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am.* 2008;90(9):1869-75.
  9. Zamani B, Jamali R, Ehteram H. Synovial fluid adenosine deaminase and high sensitivity C-reactive protein activity in differentiating monoarthritis. *Rheumatol Int* 2012;32:183-8.
  10. Tsaras G, Maduka-Ezeh A, Inwards CY, Mabry T, Erwin PJ, Murad MH, Montori VM, West CP, Osmon DR, Berbari EF. Utility of intraoperative frozen section histopathology in the diagnosis of periprosthetic joint infection: a systematic review and meta-analysis. *J Bone Joint Surg Am.* 2012 19;94(18):1700-11.
  11. Della Valle CJ, Bogner E, Desai P, Lonner JH, Adler E, Zuckerman JD, Di Cesare PE. Analysis of frozen sections of intraoperative specimens obtained at the time of reoperation after hip or knee resection arthroplasty for the treatment of infection. *J Bone Joint Surg Am.* 1999;81(5):684-9.
  12. Parvizi J, McKenzie JC, Cashman JP. Diagnosis of periprosthetic joint infection using synovial C-reactive protein. *J Arthroplasty.* 2012;27(8 Suppl):12-6.
  13. Parvizi J, Zmistowski B, Berbari EF, Bauer TW, Springer BD, Della Valle CJ, Garvin KL, Mont MA, Wongworawat MD, Zalavras CG. New definition for periprosthetic joint infection: from the Workgroup of the Musculoskeletal Infection Society. *Clin Orthop Relat Res.* 2011;469:2992-2994.
  14. Omar M, Ettinger M, Reichling M, Petri M, Guenther D, Gehrke T, Krettek C, Mommsen P. Synovial C-reactive protein as a marker for chronic periprosthetic infection in total hip arthroplasty. *Bone Joint J.* 2015;97-B(2):173-6.
  15. Kragstjerg P, Holmberg H, Vikerfors T. Serum concentrations of interleukin-6, tumour necrosis factor-alpha, and C-reactive protein in patients undergoing major operations. *Eur J Surg.* 1995;161:17-22.
  16. Ghanem E, Antoci V Jr, Pulido L, Joshi A, Hozack W, Parvizi J. The use of receiver operating characteristics analysis in determining erythrocyte sedimentation rate and C-reactive protein levels in diagnosing periprosthetic infection prior to revision total hip arthroplasty. *Int J Infect Dis.* 2009;13(6):444-9.
  17. Spangehl MJ, Masri BA, O'Connell JX, Duncan CP. Prospective analysis of preoperative and intraoperative investigations for the diagnosis of infection at the sites of two hundred and two revision total hip arthroplasties. *J Bone Joint Surg Am.* 1999;81(5):672-83.
  18. Volin SJ, Hinrichs SH, Garvin KL. Two-stage reimplantation of total joint infections: a comparison of resistant and non-resistant organisms. *Clin Orthop Relat Res.* 2004;(427):94-100.
  19. Parvizi J, Della Valle CJ. AAOS Clinical Practice Guideline: diagnosis and treatment of periprosthetic joint infections of the hip and knee. *J Am Acad Orthop Surg.* 2010;18:771.
  20. Berbari E, Mabry T, Tsaras G, Spangehl M, Erwin PJ, Murad MH, Steckelberg J, Osmon D. Inflammatory blood laboratory levels as markers of prosthetic joint infection: a systematic review and meta-analysis. *J Bone Joint Surg Am.* 2010;92:2012.
  21. Jacovides CL, Parvizi J, Adeli B, Jung KA. Molecular markers for diagnosis of periprosthetic joint infection. *J Arthroplasty.* 2011;26(6 Suppl):99-103.
  22. Mortazavi SM, Vegari D, Ho A, Zmistowsky B, Parvizi J. Two-stage exchange arthroplasty for infected total knee arthroplasty: Predictors of Failure. *Clin Orthop Relat Res.* 2011;469:3049-3054.
  23. Deirmengian C, Kardos K, Kilmartin P, Cameron A, Schiller K, Parvizi J. Combined Measurement of Synovial Fluid a-Defensin and C-Reactive Protein Levels: Highly Accurate for Diagnosing Periprosthetic Joint Infection *J Bone Joint Surg Am.* 2014;96:1439-45
  24. Cats-Baril W, Gehrke T, Huff K, Kendoff D, Maltenfort M, Parvizi J. International consensus on periprosthetic joint infection: description of the consensus process. *Clin Orthop Relat Res.* 2013 Dec;471(12):4065-75. Epub 2013 Oct 24.
  25. Shukla S, Ward J, Jacofsky M, Sporer S, Paprosky W, Della Valle C. Perioperative testing for persistent sepsis following resection Arthroplasty of the Hip for Periprosthetic Infection. *J Arthroplasty.* 2010;25(6):S:87-92.

# Gonartrosis en el adulto joven y de edad intermedia. Predictores de evolución lesional

Carlos M. Autorino, D. Lauritto, M. Chiotta Romano, L. Civetta,  
R. Pérez Dávila, M. Portillo, G. Escobar y Manuel De Elias

*Hospital Universitario Austral*

*Oxford Centre for Evidence-based Medicine (CEBM). Centre for Evidence Based Medicine*

## RESUMEN

Aplicando el reconocimiento de "predictores" es posible fundamentar más precisamente las indicaciones terapéuticas en los pacientes con gonartrosis, sobre todo en casos de presentación clínica con discordancia clínico-objetiva. Asimismo, se podría evitar una innecesaria prolongación de protocolos de tratamiento conservador, facilitando al paciente el acceso a un tratamiento racionalmente indicado a la vez que aliviando la carga de los sistemas de financiación.

Hipótesis: ciertos signos hallados en la RMN presentan correlación directa con la evolutividad de la enfermedad degenerativa de la rodilla.

El objetivo del presente trabajo consiste en estudiar si una serie de signos indicadores de gonartrosis identificados en la RMN en etapas tempranas de la consulta fueron asimismo predictores de la evolución natural de la enfermedad. Se diseñó un estudio retrospectivo comparando dos grupos.

Se constituyó una serie consecutiva de 27 pacientes jóvenes y de edad intermedia con diagnóstico de gonartrosis intervenidos quirúrgicamente con indicación de RTR por el mismo equipo, en una misma institución, en el período comprendido entre enero de 2011 y diciembre de 2013. El RTR fue primario, cementado, con sistema de estabilización posterior y sustitución patelar con componente de polietileno (sistema ultracongruente, Optetrak NR, Exactech, Gainesville, USA).

Se constituyó un grupo control integrado de manera homogénea con pacientes menores de 65 años con gonartrosis sintomática que poseían estudios imagenológicos según protocolo (Rx y RNM) y sin requerimiento de reemplazo total de rodilla al ser respondedores al tratamiento conservador.

Se investigaron: la variedad de deformidad angular, la magnitud del compromiso osteoartrotico (Ahlbäck y Kellgren-Lawrence), el pinzamiento fémoro-tibial, el edema óseo, la extrusión meniscal y el status del ligamento cruzado anterior. En todos los pacientes se identificó compromiso del LCA.

No se identificaron diferencias estadísticamente significativas comparando ambos grupos de las siguientes variables: lado, deformidad angular, Ahlbäck.

Se identificaron diferencias estadísticamente significativas comparando ambos grupos de las siguientes variables: Kellgren & Lawrence, edema óseo y extrusión meniscal.

La estadificación del compromiso articular de la rodilla es fundamental para la evaluación objetiva y para establecer protocolos de control de la progresión de la enfermedad; por lo tanto, para identificar el momento oportuno y para indicar con fundamento un determinado tratamiento quirúrgico. Precisamente, son estos últimos algunos de los aspectos más controversiales ya que no hay consenso sobre cuáles son las pautas clínicas y/o de exámenes complementarios en los cuales establecer racionalmente un plan terapéutico para la gonartrosis.

Habría grados incipientes de compromiso condral en el compartimiento pausi-sintomático desapercibidos por la observación visual, pudiendo por tanto ser tomada involuntariamente una decisión terapéutica errónea al ser fundamentada puramente en el aspecto macroscópico de la capa condral.

La hipótesis fue confirmada. Se han identificado signos que presentan correlación directa con la evolutividad de la enfermedad degenerativa de la rodilla.

Es justificado incorporar a tales signos en el protocolo de estudio de la gonartrosis en calidad de predictores.

**Nivel de evidencia:** III

## ABSTRACT

*The identification of predictive factors for gonarthrosis in the young adults allows the surgeon to outweigh surgical therapeutic indications over conservative treatments, especially in cases of clinical-radiological dissociation.*

*These findings would avoid prolongation of conservative treatment measures, allowing the patient to have access to the adequate treatment, lowering the burden costs of overall treatment.*

*Our hypothesis states that certain findings in M.R.I.'s of young adult knees have a direct correlation with the evolution of gonarthrosis.*

**Objective:** *The aim of this study is to evaluate if signs indicative of degenerative gonarthrosis identified in M.R.I.'s on the first consult of young adults are predictive for the natural evolution of the disease.*

**Methods:** *The study evaluated 27 young adult patients with diagnosis of gonarthrosis that were treated with total knee*

arthroplasty by one surgical team from January 2011 to December 2013. Total knee arthroplasty was performed with a cemented, posterior stabilized implant. Patellar substitution with a polyethylene component (Optetrak, Exactech, Gainesville, USA). Revision total knee arthroplasties were excluded from the study.

The control group consisted of patients under 65 years of age with symptomatic gonarthrosis that were studied with M.R.I., in which the indication of total knee arthroplasty was discarded because of favorable response to conservative treatment.

Several variables were measured and recorded. These included: the variety of angular deformity, the radiologic presentation of osteoarthritis in knee measured by the Kellgren Lawrence and Ahlback grading systems, the presence of femorotibial impingement, bone marrow edema, meniscal extrusion and the integrity of anterior cruciate ligament.

**Results:** The results demonstrated compromise of anterior cruciate ligament in every patient included in this study. There was no statistically relevant difference between groups that compared side, variety of angular deformity, and differences in Ahlback grade. There were statistically significant differences between groups that compared the following variables: Kellgren and Lawrence grading system, bone marrow edema and meniscal extrusion.

**Discussion:** The evaluation of the knee affection plays a key role in establishing protocols for control of degenerative arthritis of the knee and identifying the right time for the indication of total knee arthroplasty to be considered as an appropriate treatment. The indication in certain groups of patients under 65 years is controversial, as there are no clear clinical symptoms or complementary studies that have assisted in the establishment of appropriate therapeutic schemes for gonarthrosis. There were incipient changes in the chondral surface of symptomatic compartment in the knee of these patients that were neglected through visual observation. These observations must be considered because they could bias the surgeon when choosing the adequate treatment.

**Conclusion:** Our hypothesis was confirmed. M.R.I. signs that have a direct correlation with evolutionary gonarthrosis in the young adult have been identified in this study. By means of this study, these factors have been defined as predictive for gonarthrosis, and should be incorporated in diagnostic protocols for young adults. The dosage of CPRS is an accurate and economical method that combined with preoperative serum assessment increases the detection of persistent infection.

**Type of study:** Diagnosis

**Level of evidence:** II

**Keywords:** Hip Prosthesis Infection, Periprosthetic Infection, C-reactive Protein, Sinovial CRP

## INTRODUCCIÓN

La gonartrosis es una de las causas más frecuentes de discapacidad física con amplia distribución poblacional a nivel mundial. Algunos autores consideran que la gonartrosis prevalece en países desarrollados comparativamente con aquellos calificados en vías de desarrollo [1-2]. En los Estados Unidos de Norteamérica se ha registrado evidencia de la enfermedad en el 85% de la población con 75 años.<sup>3</sup> En Europa se ha demostrado evidencia radiográfica de gonartrosis en el 13% de mujeres y en el 8% de hombres en el segmento etario comprendido entre 45 y 49 años.<sup>4</sup>

Si bien la radiografía convencional permite la evaluación de la alineación del miembro, son las modernas técnicas de resonancia magnética nuclear las que permiten elaborar con mayor precisión el diagnóstico del status condral desde el punto de vista imagenológico.<sup>5-8</sup>

Es muy importante establecer la correlación entre los parámetros clínicos y aquellos aportados por los exámenes complementarios ya que se han identificado diversas variedades de disociación: a) clínico-radiológica y, b) clínico-radiológica-anatomopatológica; ambas disociaciones no son infrecuentes y exponen a errores diagnósticos en cuanto la real evolución natural de la gonartrosis.<sup>9-10</sup>

A su vez, atendiendo a la gran disparidad demostrada tanto intra cuanto interobservador aplicando los sistemas tradicionales de evaluación radiográfica en pacien-

tes con gonartrosis, se ha visto la necesidad de elaborar nuevas escalas de valoración más confiables.<sup>11-12</sup>

Al estudiar prospectivamente poblaciones de pacientes con gonartrosis, algunos grupos multicéntricos y colaborativos liderados por reumatólogos han identificado una serie de signos en RMN que actuarían como predictores de evolución desfavorable de gonartrosis<sup>12-13</sup>; al respecto, destacan más significativamente los siguientes:

- a. la extrusión meniscal
- b. el deterioro condral
- c. el edema subcondral

De consolidarse el concepto de "predictores", sería posible fundamentar más precisamente las indicaciones terapéuticas en los pacientes con gonartrosis, sobre todo en casos de presentación clínica con discordancia clínico-objetiva (Ej: osteoartritis "rápidamente evolutivas"). Asimismo, se podría evitar una innecesaria prolongación de protocolos de tratamiento conservador, facilitando al paciente el acceso a un tratamiento racionalmente indicado a la vez que aliviando la carga de los sistemas de financiación.

Hipótesis: ciertos signos hallados en la RMN presentan correlación directa con la evolutividad de la enfermedad degenerativa de la rodilla.

El objetivo del presente trabajo consiste en estudiar si una serie de signos indicadores de gonartrosis identificados en la RMN en etapas tempranas de la consulta fueron asimismo predictores de la evolución

natural de la enfermedad.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Diseño del estudio. Selección de la muestra.

Se diseñó un estudio retrospectivo.

Se constituyó una serie consecutiva de 27 pacientes jóvenes y de edad intermedia con diagnóstico de gonartrosis intervenidos quirúrgicamente con indicación de RTR por el mismo equipo en una misma institución en el período comprendido entre enero de 2011 y diciembre de 2013. Para la calificación del grupo etario se aplicó la definición de la OMS, siendo por lo tanto menores de 65 años de edad.

El RTR fue primario, cementado, con sistema de estabilización posterior y sustitución patelar con componente de polietileno (sistema ultracongruente, Optetrak NR, Exactech, Gainesville, USA).

Se aplicaron criterios de exclusión:

- Pacientes de quienes no fue posible recuperar el estudio imagenológico completo.
- Otras etiologías de origen clínico: pacientes con patología neoplásica, enfermedades neurológicas (polio, enfermedad de Parkinson), colagenopatía, enfermedades metabólicas, historia de trauma severo del miembro.
- Revisión por cirugía protésica de rodilla previa y conversiones por procedimientos reconstructivos previos (osteotomía, UNI, LCA /lesiones multiligamentarias).

Se constituyó un grupo control: este grupo fue integrado de manera homogénea con pacientes menores de 65 años con gonartrosis sintomática que poseían estudios imagenológicos según protocolo (Rx y RNM) y sin requerimiento de reemplazo total de rodilla al ser respondedores al tratamiento conservador.

### Protocolo imagenológico

- RX: consistió en radiografías de ambas rodillas con las siguientes incidencias:
  - a. frente y perfil estrictos con carga de peso.
  - b. axial de rótula con método de Merchant.

El compromiso osteoartrítico fue tipificado aplicando las clasificaciones de Ahlbäck[14] y Kellgren & Lawrence.<sup>15</sup>

Se clasificó asimismo la deformidad angular en los planos:

1. coronal (varo/valgo según el ángulo fémoro-tibial en bipedestación)
2. sagital (flexo-normoeje-recurvatum según el eje fémoro-tibial en perfil)
3. axial (extra-intrarotado según el ángulo "eje intermaleolar/podálico-eje crural"

### Resonancia magnética

Se analizaron: estructura, morfología y cambios de intensidad de: cartílago, hueso subcondral, meniscos y estructuras ligamentarias.

**Extrusión meniscal:** en el corte coronal (Fig. 1) se trazó una línea vertical tangente al margen medial de la meseta tibial a nivel de la transición de horizontal a vertical (verde) y una segunda línea paralela a la precedente tangencial al margen medial del borde capsular del menisco (línea roja). Los osteofitos fueron excluidos para determinar el margen. La distancia entre ambas líneas fue determinada en milímetros realizando luego una discriminación dicotómica:

- a. extrusión menor cuando la distancia fue menor a 3 mm.
- b. extrusión mayor cuando la distancia fue mayor a 3 mm.

**Edema óseo:** definido como la presencia de una señal irregular hiperintensa en T2 a nivel del hueso subcondral proximal a la línea epifisaria. Se aplicó una escala de intensidad con modalidad semi-cuantitativa (0: ausencia de edema, 1: moderado y 2: grave).

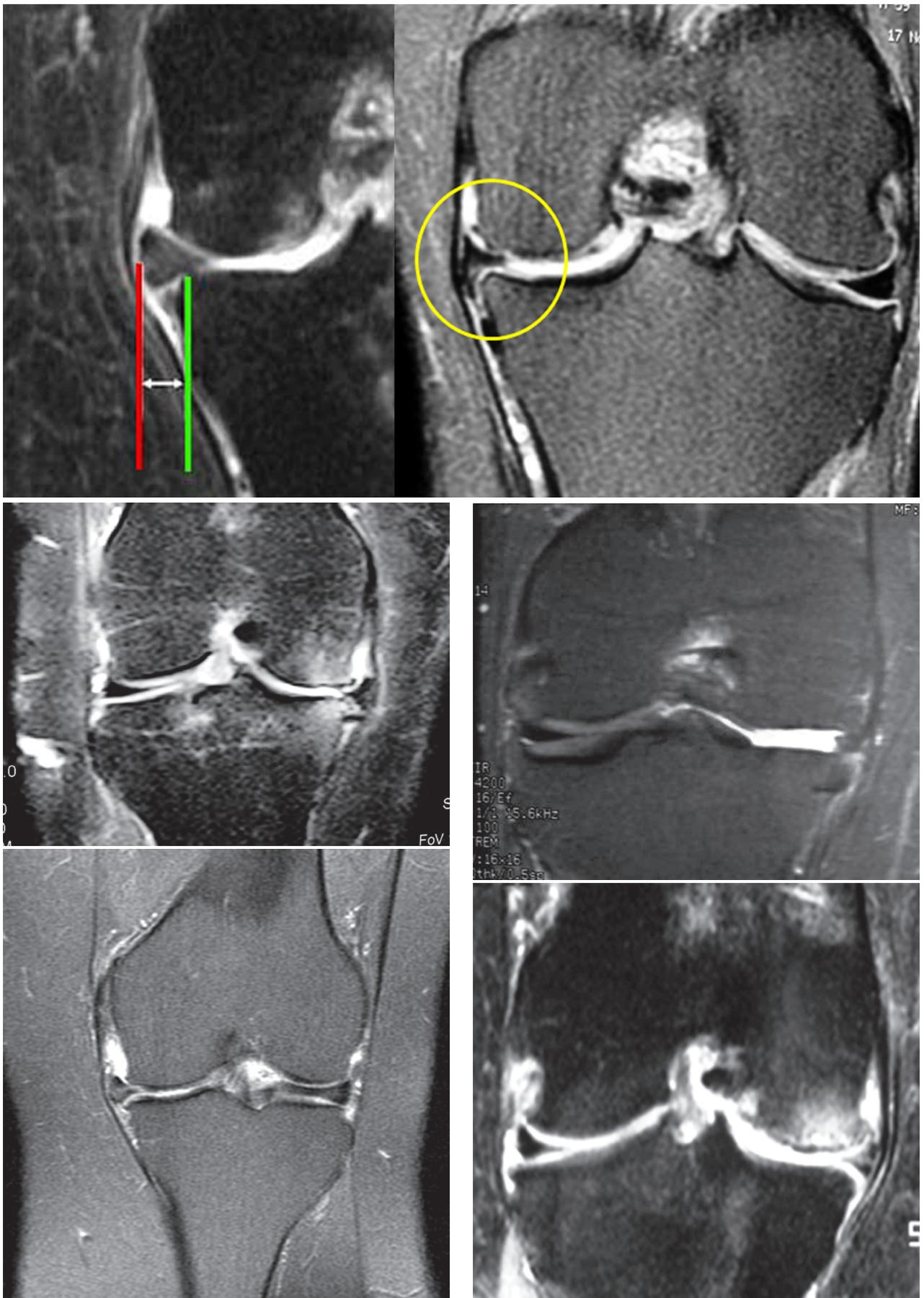
**Disminución de la línea articular o estrechez articular:** la disminución de la altura del cartílago articular fue clasificada topográficamente según la zona comprometida:

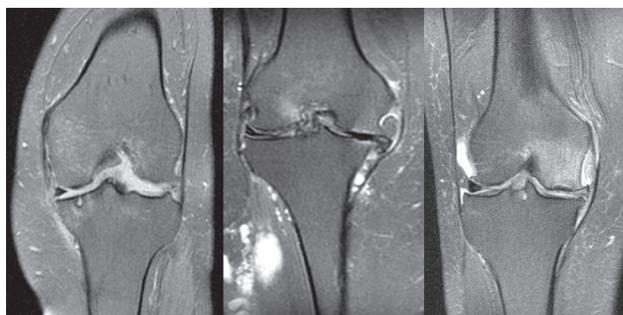
- a. zona de carga central
- b. zona periférica submeniscal
- c. alteración global

**Lesión de lca:** se documentó sistemáticamente su existencia (presente/ausente) y su morfología (aspecto normal/aspecto degenerativo).

## RESULTADOS

- No se identificaron diferencias estadísticamente significativas entre las distribuciones del lado comparativamente entre el grupo control (sanos) y el grupo de operados. (Test de homogeneidad de Chi-Cuadrado, p valor=0.6149)
- No se identificaron diferencias estadísticamente significativas entre las distribuciones de la deformidad comparativamente entre el grupo control y el grupo de operados. (Test de homogeneidad de Chi-Cuadrado, p valor=0.18)
- No se hallaron diferencias estadísticamente significativas entre los valores medianos de Ahlbäck comparativamente entre el grupo control y el grupo de





GRUPO	DERECHO	IZQUIERDO	TOTAL
ENFERMO	16	11	27
SANO	12	11	23
TOTAL	28	22	50

VARIABLE	EDAD
GRUPO 1	ENFERMO (N=27)
GRUPO 2	SANO (N=23)
MEDIANA (1)	64
MEDIANA (2)	50
MED. GRAL.	60
P (2 COLAS)	0.0054

Test de homogeneidad de chi Cuadrado, p valor=0.6149

GRUPO	VALGO	VARO	TOTAL
ENFERMO	4	23	27
SANO	7	16	23
TOTAL	11	39	50

Test de homogeneidad de Chi Cuadrado, p valor=0.18

VARIABLE	AHLBÄCK
GRUPO 1	N=27
GRUPO 2	N=23
MEDIANA (1)	2
MEDIANA (2)	2
W	551
P (2 COLAS)	0.4561

Test de Mann Whitney, p valor=0.4561

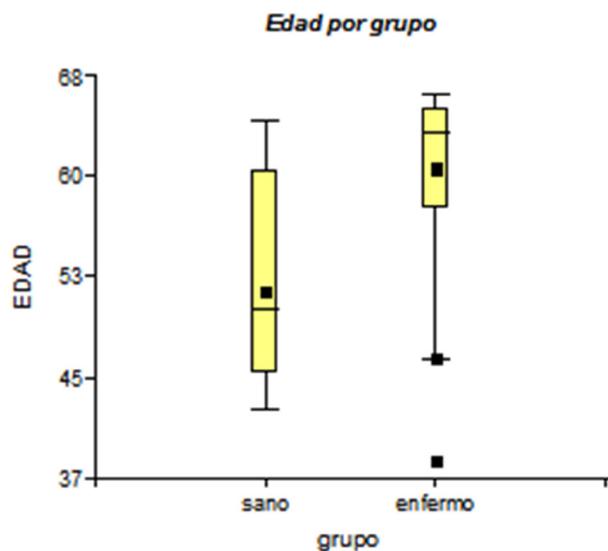
VARIABLE	KELLGREN/LAWRENCE
GRUPO 1	N=27
GRUPO 2	N=23
MEDIANA (1)	3
MEDIANA (2)	2
W	450
P (2 COLAS)	0.004

Test de Mann Whitney, p valor=0.004

VARIABLE	EDEMA ÓSEO
GRUPO 1	N=27
GRUPO 2	N=23
MEDIANA (1)	2
MEDIANA (2)	2
W	322
P (2 COLAS)	<0.0001

Test de Mann Whitney, p valor<0.0001

GRUPO	N	S	TOTAL
ENFERMO	0	27	27
SANO	12	11	23
TOTAL	12	38	50



GRUPO	EXTRUSIÓN MAYOR	EXTRUSIÓN MENOR	TOTAL
ENFERMO	21	6	27
SANO	4	19	23
TOTAL	25	25	50

Compromiso de LCA. (Test de homogeneidad de Chi Cuadrado, p valor<0.0001)

GRUPO	LESIÓN MENISCAL		TOTAL
	NO	SÍ	
ENFERMO	0	27	27
SANO	18	5	23
TOTAL	18	5	50

operados. (Test de Mann Whitney, p valor=0.4561).

- Se hallaron diferencias estadísticamente significativas entre los valores medianos de Kellgren & Lawrence comparativamente entre el grupo control y el grupo de operados. (Test de Mann Whitney, p valor=0.004)
- Se hallaron diferencias estadísticamente significativas entre los valores medianos de edema óseo comparativamente entre el grupo control y el grupo de operados.(Test de Mann Whitney, p valor<0.0001).

LCA: en todos los pacientes se identificó compromiso del LCA.

Se hallaron diferencias estadísticamente significativas entre las distribuciones de compromiso de LCA comparativamente entre el grupo control y el grupo de operados.(Test de homogeneidad de Chi Cuadrado, p valor<0.0001)

**Extrusión meniscal:** Todos los pacientes exhibieron algún grado de extrusión; 24 calificaron extrusión mayor y 6 presentaron extrusión menor.

Se colapsaron categorías según dos modalidades:

1. a) con lesión mayor y, b) con lesión menor o no lesión
2. a) Lesión SÍ; b) Lesión NO

Aplicando el test de Pearson (Chi Cuadrado), en ninguna de las modalidades de colapso de categorías las diferencias resultaron estadísticamente significativas.

Los respectivos valores de p resultaron inferiores en cada tabla de contingencia.

- La lesión meniscal tuvo diferente distribución comparativamente entre el grupo control y el grupo de operados.(Test de Chi cuadrado de Pearson, p valor<0.0001).
- Se construyó un modelo de regresión logística con el objetivo de predecir el grupo de pertenencia a partir de las variables asociadas con el mismo. Resultaron significativos el edema óseo y le-

vemente significativa la edad de los pacientes.

## DISCUSIÓN

La artrosis u osteoartritis es por definición una enfermedad articular degenerativa que compromete a las articulaciones con sinovial. Diversos signos son característicos y al conjugarse en una misma localización articular definen el diagnóstico al evaluar una RX simple:

- osteofitosis
- esclerosis subcondral
- geodas subcondrales
- pinzamiento

La rodilla es una articulación modelo para el entrenamiento diagnóstico, ya que es de fácil acceso a la exploración clínica y la carga corporal exagera las variantes de desviación axial.

Sin embargo, hay algunos hechos de observación que merecen ser señalados:

### La expresión clínica no siempre es correlacional con el aspecto radiográfico.

Circunstancialmente, en la experiencia clínica es posible identificar pacientes con discordancia en ambos sentidos:

- a. pacientes muy sintomáticos con pobre expresión imagenológica. Suelen ser cuadros clínicos de historia natural “rápidamente evolutiva”.
- b. pacientes pausisintomáticos con severa deformidad.

Vale por lo tanto revisar las causas de dolor en la gonartrosis observando especulativamente sobre ciertos aspectos novedosos y/o contradictorios.

Las causas generadoras de dolor en la gonartrosis son diversas, destacando:

- sinoviopatía
- parameniscitis
- entesopatía
- dolor irradiado
- el aumento de presión intraósea

### Sinoviopatía

Los fondos de saco se perciben turgentes si la sinovial se expresa con patrón proliferativo. El choque patelar destaca conforme el derrame sinovial.

### Parameniscitis

El paciente relata dolor localizado en la interlínea articular. El sector parameniscal está edematizado. La palpación directa del sector parameniscal es altamente sensitiva (89%) y específica (97%) especialmente para lesiones del ME.<sup>16-18</sup>

La extrusión meniscal es una condición patológica par-

ticular en la cual el menisco se ha desplazado periféricamente, perdiendo el vínculo o congruencia que mantenía originalmente con los márgenes condíleo y tibial.

La palpación de las interlíneas articulares permite detectar claramente la luxación meniscal. El examen es comparativo entre ambas rodillas con el paciente en decúbito supino con caderas y rodillas flexionadas (posición ginecológica). El examinador se ubica frente a las rodillas y explora digitalmente las regiones parameniscasales desplazando sus dedos perpendicularmente a las interlíneas articulares. La palpación de las interlíneas internas es practicada por los pulgares y las interlíneas laterales son exploradas por los índices.

Observaciones: la extrusión meniscal es identificable con precisión en la RM, no así en la RX simple, excepción hecha de casos de calcificación meniscal (Ej.: condrocalcinosis).

El menisco extruído establece una neocongruencia con los osteofitos. Resulta imposible, al nivel actual de conocimiento, establecer si el osteofito arrastró al menisco o el menisco fue promoviendo a la osteofitosis al luxarse progresivamente.

### Entesopatía

Usualmente secundaria a desalineación y sobrecarga en el intento de mantener el equilibrio durante la marcha en un contexto de limitación funcional, hipotrofia y búsqueda de posiciones antálgicas.

### Dolor irradiado por desbalance sagital del raquis

Un ejemplo característico de este cuadro ocurre cuando la rodilla exhibe deformidad flexa; la cadera adopta en consecuencia una posición anómala “arrastrando” a la pelvis (la cual se comporta realmente como “vértebra pélvica”); la hiperlordosis es secundaria condicionando dolor irradiado.

### ¿Qué rol juega el pinzamiento?

El pinzamiento es definido por su localización y por su magnitud.

Así, por su localización puede ser:

- Fémoro-tibial medial. La desalineación consecuente es en varo.
- Fémoro-tibial lateral. La desalineación consecuente es en valgo.
- Fémoro-tibial simétrico. Es muy probable que no se aprecie desalineación ya que el pinzamiento es global. No obstante el paciente expresa síntomas mayores y tal modalidad de presentación clínica condiciona un cuadro paradójico y de difícil explicación para el profesional menos entrenado.

En un estudio prospectivo se ha evidenciado que la re-

ducción del espesor de la capa condral correlaciona con el dolor.<sup>19</sup>

Observación: las clasificaciones de Ahlbäck y Kellgren-Lawrence no identifican esta variedad de compromiso ya que han sido descriptas para deformidades angulares unicompartmentales.

- Patelofemoral. El paciente refiere dolor de cara anterior de rodilla, usualmente asociado a crepitus con sensación palpatoria variada según la severidad del compromiso condral.
- rozar dos superficies de terciopelo o dos lijas finas: reblandecimiento condral, vellosidades condrales, grietas delgadas y superficiales.
- grietas profundas y anchas: rozar dos lijas gruesas.
- golpear entre sí dos fragmentos cilíndricos de madera, a modo similar que el instrumento de percusión denominado “toc-toc”: exposición de hueso subcondral

Sin embargo, puede ser que el signo predominante no sea el crujido sino la limitación del aparato extensor, al cual frecuente y literalmente se lo halla “anclado” al lecho troclear.

Observación: las clasificaciones de Ahlbäck y Kellgren-Lawrence no contemplan la tipificación del compromiso patelofemoral en la gonartrosis.

### El aumento de presión intraósea

La hipercaptación centellográfica correlaciona con la rémora intraósea del radionucleido. Efectivamente el aumento de presión intraósea genera dolor ya que las celdas del hueso esponjoso son naturalmente inexpan-dibles. Existe asimismo correlación con la imagen de “edema intraóseo” evidenciable en la RM.

Observación: el mayor compromiso patológico correlaciona estrechamente con la mayor hipercaptación del trazador. El hallazgo de un patrón de hipercaptación “en espejo” (“especular” o “en beso”) se ha mostrado efectiva como predictor de la evolución de la rodilla contralateral en obesos con gonartrosis sintomática unilateral.<sup>20-22</sup>

Es de conocimiento actual la renovación del hueso subcondral (subchondral bone turnover) aplicando marcadores de colágeno en pacientes con gonartrosis; de esta manera ha sido posible por primera vez aplicando tal técnica establecer la predicción del pinzamiento articular en la gonartrosis a la vez que la formación de osteofitos.<sup>23</sup>

Al respecto, es relevante entre las líneas de vanguardia, que se ha demostrado en estudios prospectivos mediante RX simple que los cambios registrados en la textura del hueso trabecular están asociados con el incremento del riesgo de requerimiento de RTR en pa-

cientes con osteoartritis. Tal hallazgo ha sido accesible desarrollando una técnica de análisis óseo la cual ha permitido cuantificar la textura ósea mediante parámetros de textura fractal.<sup>24</sup>

A pesar de su frecuencia, efectiva y sorprendentemente hay escaso conocimiento sobre la evolución natural de la artrosis; destacan al respecto algunos estudios prospectivos de grupos poblacionales.<sup>25-30</sup>

La estadificación del compromiso articular de la rodilla es fundamental para la evaluación objetiva y para establecer protocolos de control de la progresión de la enfermedad; por lo tanto, para identificar también el momento oportuno e indicar con fundamento un determinado tratamiento quirúrgico. Precisamente, son estos últimos algunos de los aspectos más controversiales ya que no hay consenso sobre cuáles son las pautas clínicas y/o de exámenes complementarios en los cuales establecer racionalmente un plan terapéutico para la gonartrosis.

En una experiencia referencial (The Boston Osteoarthritis of the Knee Study), la historia natural de gonartrosis fue estudiada mediante un análisis multivariable; se pudo establecer que la atricción ósea y la pérdida condral fundamentan la mayor variación de las desalineaciones en varo. A su vez, los principales determinantes de la desalineación en valgo son la pérdida condral, la mayor puntuación (score) sobre la expresión de osteofitosis y la meniscopatía degenerativa del menisco lateral.

Por tanto, en base a los datos aportados por The Boston Osteoarthritis of the Knee Study, hay evidencia de que la pérdida condral es el principal determinante de la desalineación en la rodilla con enfermedad articular degenerativa.<sup>10</sup>

Avances en la estandarización e interpretación de radiografías de rodilla y cadera han derivado en mediciones precisas de la altura del espacio articular y la progresión del pinzamiento de dicho espacio en artrosis de rodilla.<sup>12</sup> Sin embargo, estudios recientes muestran que la correlación entre la disminución del espacio articular a 24 meses de seguimiento y lesión demostrada del volumen de cartílago, mayor que el error de medición del espacio articular (>0.6 mm), es solo del 13%. Estos hallazgos radiológicos contrastan con la información obtenida por RMN en el mismo periodo de tiempo, donde el 77% de los pacientes tenía una pérdida de volumen de cartílago significativamente mayor que el error de precisión del 2%. La falta de correlación entre estos métodos pueden estar relacionada a la gran variabilidad relativa en la medición radiográfica del espacio articular. Por esta razón la evaluación por RMN es razonablemente superior a las mediciones radiográficas.

En estudios que examinaron la relación predictiva de los hallazgos en RMN y el reemplazo articular se pudo demostrar una asociación estadísticamente significativa ( $p < 0.05$ ). Asimismo, al investigar la relación en el cambio cuantitativo del volumen del cartílago articular con el riesgo de RTR se observó que cada 1% de pérdida de cartílago tibial hay un aumento del 20% de riesgo de realizarse un reemplazo articular a los 4 años.<sup>28-29</sup> Scores elevados de defectos condrales se asocian con un riesgo hasta 6 veces mayor de RTR a los 4 años que defectos con scores bajos. En un estudio con muestra acotada se investigó la relación entre edema óseo e indicación de reemplazo de rodilla. Pacientes con lesiones medulares subcondrales (edema óseo) tienen una probabilidad 8,95 veces mayor de progresar a RTR comparados con sujetos sin edema medular.<sup>31-32</sup>

Clásicamente al evaluar radiografías en busca de enfermedad degenerativa articular, se busca disminución de la interlinea articular, esclerosis subcondral, geodas subcondrales y osteofitos. Pero muchas veces asistimos a pacientes en los cuales no se conjugan todos los signos contemporáneamente, o destacan unos y son poco expresivos otros; se describen algunas de dichas formas de presentación:

- osteofitosis marginal mínima, esclerosis subcondral tenue, pinzamiento mayor
- geodas subcondrales de magnitud en zona de “no carga” (inserción tibial de LC) y extrusión meniscal mayor
- edema intraóseo “en espejo”, osteofitosis marginal mínima y severo compromiso condral
- aspecto imagenológico normal del cartílago articular con patrón clínico francamente evolutivo

Ante la ausencia de estos signos en su conjunto surgen algunas dudas:

- ¿En qué medida estamos autorizados a descartar el diagnóstico de artrosis?
- ¿En cuál parámetro basamos la indicación terapéutica?
- ¿Hay elementos de juicio para responder a la pregunta sobre la evolución natural en un caso en particular?

Efectivamente no hay suficiente evidencia sobre el real estado del cartílago articular perteneciente a los compartimientos pausi-sintomáticos o con manifestaciones radiográficas menores.

Por otra parte, resulta llamativo que se comuniquen resultados satisfactorios de largo plazo tanto con osteotomías valguzantes para las cuales clásicamente se ha enfatizado la hipercorrección a la vez que con artroplastias protésicas unicompartimentales para las cuales se considera actualmente contraindicada la hiperco-

rección y aún la normocorrección axial. Surge pues la duda metódica: ¿por qué una de las causas prevalentes de fracaso es en ambos casos la progresión del compromiso degenerativo en los otros compartimientos?

Habría grados incipientes de compromiso condral en el compartimiento pausi-sintomático desapercibidos por la observación visual, pudiendo por tanto ser tomada involuntariamente una decisión terapéutica errónea al ser fundamentada puramente en el aspecto macroscópico de la capa condral.<sup>33</sup>

Destaca una investigación que permitió comprobar dicha hipótesis. Efectivamente, aplicando la escala ICRS (International Cartilage Research Society; Histological Endpoint Committee) a biopsias condrales practicadas a bloques de corte recuperados de una serie de RTR, fue posible comprobar que la inspección visual directa no revela el verdadero status de los sectores condrales de aspecto “conservado” en rodillas con diagnóstico de precisión de gonartrosis.<sup>33</sup>

La RMN es una herramienta muy útil a la hora de evaluar el estado de la rodilla. Permite evaluar: forma, estructura y relaciones de las piezas esqueléticas como también las partes blandas y cartílago.

Hay ciertos signos para los cuales la RMN es fundamental:

- extrusión meniscal
- el edema subcondral
- la disminución del espesor del cartílago articular

No hay consenso sobre la fortaleza de dichos signos como predictores de evolutividad lesional.

Las tendencias mundiales actuales son hacia la prevención de la discapacidad contrastando de alguna manera con el retardo de la indicación quirúrgica para la artroplastia protésica total de rodilla en pacientes adultos jóvenes y de edad media. Las consecuencias esperadas de la indicación protésica en el segmento poblacional joven es evidente:

- impacto en la economía sanitaria
- fallas por sobreuso (Ej. deporte de contacto)
- desgaste natural del implante en un contexto de

uso normal

- aflojamiento vinculable al deterioro esquelético en mujeres osteopénicas
- revisiones a más temprana edad

Sin embargo, son bien demostrados los beneficios en el corto plazo que genera la cirugía de reemplazo total de rodilla (RTR) atendiendo al alivio del dolor, la restitución de la normoalineación, la mejoría funcional y la ganancia en la calidad de vida.

La demora en la indicación quirúrgica es asimismo generadora de inconvenientes:

- incremento de los gastos farmacológicos
- incremento de los gastos en rehabilitación
- exposición al riesgo de complicaciones gastroenterológicas
- ausencia laboral reiterada, con riesgo de litigio laboral
- depresión por dolor crónico
- insatisfacción por merma en la actividad habitual
- incremento del riesgo de desarrollar un síndrome de dolor crónico regional

Por lo tanto no se justifica prolongar más allá de lo razonable la indicación artroplástica, aún en pacientes activos jóvenes y de edad media. Es precisamente este un escenario de toma de decisión en el cual los predictores adquieren jerarquía.

## CONCLUSIÓN

La Hipótesis fue confirmada.

Se han identificado signos que presentan correlación directa con la evolutividad de la enfermedad degenerativa de la rodilla.

Es justificado incorporar a tales signos en el protocolo de estudio de la gonartrosis en calidad de predictores.

El estudio permitió identificar qué escalas de valoración tradicionales (Ahlbäck y Kellgren-Lawrence) son inadecuadas como predictores en gonartrosis.

El presente estudio es original en el ambiente ortopédico nacional.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Neogi T, Zhang Y. Epidemiology of osteoarthritis. *Rheum Dis Clin North Am.* 2013 Feb; 39(1):1-19.
2. Boyan BD, Tosi L, Coutts R, Enoka R, Hart DA, Nicoletta DP. Sex differences in osteoarthritis of the knee. *J Am Acad Orthop Surg.* 2012 Oct; 20(10):668-9.
3. St Sauver JL, Warner DO, Yawn BP, Jacobson DJ, McGree ME, Pankratz JJ, et al. Why patients visit their doctors: assessing the most prevalent conditions in a defined American population. *Mayo Clin Proc.* 2013 Jan; 88(1):56-67.
4. Marhadour T, Guellec D, Saraux A, Devauchelle-Pensec V, Jousse-Joulin S, Cornec D. Osteoarthritis epidemiology and risk factors. *Soins.* 2012 Sep; 768:28-9.
5. Hollis G, Potter MD, Le Roy Chong. Magnetic Resonance Imaging Assessment of Chondral Lesions and Repair. *J Bone Joint Surg Am.* 2009; 91 Suppl 1:126-31.
6. Bashir A, Gray ML, Hartke J, Burstein D. Nondestructive imaging of human cartilage glycosaminoglycan concentration by MRI. *Magn Reson Med.* 1999; 41:857-65.
7. Young AA, Stanwell P, Williams A, Rohrsheim JA, Parker DA, Giuffre B, Ellis AM. Glycosaminoglycan content of knee cartilage following posterior cruciate ligament rupture demonstrated by delayed gadolinium-enhanced magnetic resonance imaging of cartilage (dGEMRIC). A case report. *J Bone Joint Surg Am.* 2005; 87:2765.
8. Gray ML. Toward Imaging Biomarkers for Glycosaminoglycans. *J Bone Joint Surg Am.* 2009; 91 Suppl 1:44-9.
9. Bert JM. Histologic Appearance of “Pristine” Articular Cartilage in Knees with Unicompartmental Osteoarthritis. *J Knee Surg.*

- 2007; 20:15-19.
10. Wolfgang N. Evaluation of arthroscopic articular cartilage biopsy for osteoarthritis of the knee. *Arthroscopy*. 2001 Mar; 17(3):286-289.
  11. Hunter DJ, Lo GH, Gale D, Grainger AJ, Guermazi A, Conaghan PG. The reliability of a new scoring system for knee osteoarthritis MRI and the validity of bone marrow lesion assessment: BLOKS (Boston Leeds Osteoarthritis Knee Score). *Ann Rheum Dis*. 2008 Feb; 67(2):206-11.
  12. Pelletier JP, et al. Risk factors associated with the loss of cartilage volume on weight-bearing areas in knee osteoarthritis patients assessed by quantitative magnetic resonance imaging: a longitudinal study. *Arthritis Res Ther*. 2007; 9(4):74.
  13. Hunter DJ, Zhang YQ, Tu X, LaValley M, et al. Change in Joint Space Width: Hyaline Articular Cartilage Loss or Alteration in Meniscus?. *Arthritis Rheum*. 2006; 54(8):2488-2495.
  14. Hunter DJ, Li J, LaValley M, Bauer DC, Nevitt M, DeGroot J, Poole R, Eyre D, Guermazi A, Gale D, Felson DT. Cartilage markers and their association with cartilage loss on magnetic resonance imaging in knee osteoarthritis: the Boston Osteoarthritis Knee Study. *Arthritis Res Ther*. 2007; 9(5):R108.
  15. Ahlbäck S. Osteoarthritis of the knee. A radiographic investigation. *Acta Radiol Diagn*. 1968;Suppl:27:77-2.
  16. Kellgren JH, Lawrence JS. Radiological assessment of osteoarthritis. *Ann Rheum Dis* (1957) 4:494-502.
  17. Dal Lago H. Las lesiones sinoviales en las rupturas meniscales (su relación con las hidrartrosis postoperatorias). *Boletines y Trabajos de la Sociedad Argentina de Ortopedia y Traumatología*. 1936; 1:217.
  18. Dal Lago H. Parameniscitis traumática de la rodilla. Conceptos generales. *Boletines y Trabajos de la Sociedad Argentina de Ortopedia y Traumatología*. 1947; 12:51
  19. Eren OT. The accuracy of joint line tenderness by physical examination in the diagnosis of meniscal tears. *Arthroscopy*. 2003 Oct; 19(8):850-4.
  20. Wluka AE, Ding C, Jones G, Cicuttini FM. The clinical correlates of articular cartilage defects in symptomatic knee osteoarthritis: a prospective study. *Rheumatology (Oxford)*. 2005; 44:1311-6.
  21. Guermazi A, Hayashi D, Roemer FW, Felson DT. Osteoarthritis: a review of strengths and weaknesses of different imaging options. *Rheum Dis Clin North Am*. 2013 Aug; 39(3):567-91.
  22. Hirschmann MTI, Schön S, Affi FK, Amsler F, Rasch H, Frierich NF, Arnold MP. Assessment of loading history of compartments in the knee using bone SPECT/CT: a study combining alignment and 99mTc-HDP tracer uptake/distribution patterns. *J Orthop Res*. 2013 Feb; 31(2):268-74.
  23. Mazzuca SA, Brandt KD, Lane KA, Chakr R. Malalignment and subchondral bone turnover in contralateral knees of overweight/obese women with unilateral osteoarthritis: implications for bilateral disease. *Arthritis Care Res (Hoboken)*. 2011 Nov; 63(11):1528-34.
  24. Huebner JL, Bay-Jensen AC, Huffman KM, He Y, Leeming DJ, McDaniel GE, Karsdal MA, Kraus VB. ALPHA-CTX is associated with subchondral bone turnover and predicts progression of joint space narrowing and osteophytes in osteoarthritis. *Arthritis Rheumatol*. 2014 Jun 6.
  25. Podsiadlo P, Cicuttini FM, Wolski M, Stachowiak GW, Wluka AE. Trabecular bone texture detected by plain radiography is associated with an increased risk of knee replacement in patients with osteoarthritis: a 6 year prospective follow up study. *Osteoarthritis and Cartilage*. 2014; 22(1):71-75.
  26. Hunter DJ, Niu J, Tu X, Amin S, Goggins J, Lavalley M, Guermazi A, Gale D, Felson DT. Structural factors associated with malalignment in knee osteoarthritis: the Boston osteoarthritis knee study. *J Rheumatol*. 2005 Nov; 32(11):2192-9.
  27. Buckland-Wright JC. Quantitative radiography of osteoarthritis. *Ann Rheum Dis*. 1994; 53:268-275.
  28. Bingham C, Cline G, Cohen G, Wenderoth D, Conaghan P, Buckland-Wright C, Beary J, Dougados M, Strand V, Meyer J. Predictors of structural progression in knee osteoarthritis over 24 Months. *Arthritis Rheum*. 2004; 50(9):254.
  29. Cicuttini FM, Jones G, Forbes A, Wluka AE. Rate of cartilage loss at two years predicts subsequent total knee arthroplasty: a prospective study. *Ann Rheum Dis*. 2004; 63:1124-7.
  30. Quintana JM, A.L., Escobar A, Azkarate J, Goenaga JI, Lafuente I. Prevalence of knee and hip osteoarthritis and the appropriateness of joint replacement in an older population. *Arch Intern Med*. 2008 Jul; 168(14):1576-84.
  31. Davies-Tuck M, Wluka A, Wang Y, English D, Giles G, Cicuttini F. The natural history of bone marrow lesions in community-based adults with no clinical knee osteoarthritis. *Ann Rheum Dis*. 2008; 68(6):904-908.
  32. Scher C, Craig J, Nelson F. Bone marrow edema in the knee in osteoarthritis and association with total knee arthroplasty within a three-year follow-up. *Skeletal Radiol*. 2008; 37:609-17.
  33. Autorino CM, Rivarola Echeto HF, Collazo Blanchod CC, Raimondi N, Aliaga Sáenz A, Galli Serra M, San Román A. Cartilago articular de la rodilla de aspecto macroscópico conservado en la gonartrosis. ¿Cuán normal es?. Observación morfológica en bloques osteocondrales de resección quirúrgica. Premio Forum de Investigación. 45° Congreso Argentino de Ortopedia y Traumatología. 45° Congreso Argentino de Ortopedia y Traumatología. 2008 Dec.

# ¿Es efectiva la artroplastía total de rodilla en pacientes con enfermedad de Parkinson?

Lisandro Carbó, Juan P. Bonifacio, Carlos Yacuzzi y Matías Costa Paz  
*Hospital Italiano de Buenos Aires*

## RESUMEN

El reemplazo total de rodilla en pacientes con enfermedad de Parkinson (EP) es un desafío ya que presentan disturbios neurológicos y musculoesqueléticos que podrían afectar la función y los buenos resultados en este grupo de pacientes.

La bibliografía sobre este tema aporta un bajo nivel de evidencia en las pocas publicaciones encontradas. Los reportes mayormente muestran buenos resultados, pero se asocian a un mayor número de complicaciones que en la población general.

El objetivo del presente estudio consiste en analizar retrospectivamente los resultados funcionales y las complicaciones en un grupo de pacientes con enfermedad de Parkinson que fueron sometidos a una artroplastía total de rodilla.

Los criterios de inclusión fueron pacientes con EP sometidos a una artroplastía de rodilla primaria, independientemente de la causa, con más de un año de seguimiento.

En el período comprendido entre enero 2009 y junio 2013 se operaron de reemplazo total de rodilla 14 pacientes con diagnóstico de gonartrosis presentando como comorbilidad enfermedad de Parkinson. Fueron excluidos del análisis 3 pacientes ya que al momento del corte para la evaluación contaban con menos de un año de seguimiento. De los 11 pacientes finalmente evaluados, 8 eran hombres y 3 mujeres, con una edad promedio de 73 años (rango 65-80) al momento de la última evaluación.

Diez pacientes presentaban una osteoartritis tri-compartimental, y uno una osteonecrosis de rodilla. De estos, 8 presentaban deseje en varo, 1 en valgo y uno normoeje. Las rodillas fueron 8 derechas y 3 izquierdas. En 7 de los 11 pacientes se presentó contractura en flexión promedio 11° (rango 5-20°).

El compromiso de la enfermedad de Parkinson fue calificado según la Escala Modificada de Hoehn y Yahr antes de la cirugía y en la última evaluación colaborativamente con los neurólogos de cabecera.

La magnitud del dolor fue evaluada según la escala visual analógica (EVA). Se registró el rango de movilidad según medición clínica goniométrica. Los resultados funcionales fueron evaluados con el Knee Society Scoring (KSS), WOMAC y el grado de satisfacción subjetiva del paciente según una escala de Likert con cinco opciones.

El promedio de seguimiento de los pacientes operados fue de 2,5 años (rango 1-4 años).

Según la escala de Hoehn y Yahr (HY) modificada, en el preoperatorio el promedio fue de 1,5 puntos. Se observó una progresión en los grados de la misma a un valor de 2,4 puntos promedio. Solo tres pacientes de la serie no sufrieron progresión en su enfermedad.

En cuanto a la escala de evaluación analógica para el dolor, los valores preoperatorios promedio eran de 8 puntos, y en el postoperatorio se obtuvo un promedio de 4.

El rango de movilidad total mejoró sobre el total de 13° promedio. El promedio de contractura en flexión en el preoperatorio fue de 7°, siendo de 1° en el postoperatorio.

En los resultados del KSS para el dolor el puntaje promedio de rodilla fue de 44 en el preoperatorio y de 78 en el postoperatorio, siendo un resultado bueno. El KSS funcional fue promedio de 38 en el preoperatorio y de 60 en el postoperatorio, siendo un resultado malo.

El WOMAC total promedio fue de 72 puntos en el preoperatorio contra 26 puntos en el postoperatorio (Tabla 4). Tanto el dolor, la rigidez y la función mejoraron luego de la cirugía.

La escala de evaluación subjetiva en los pacientes fue de buena a excelente en todos los pacientes, excepto en uno que fue mala.

Dos pacientes sufrieron un síndrome confusional que resolvió en las primeras 24 horas; uno de estos pacientes además presentó al quinto día una trombosis venosa profunda. Un paciente sufrió una celulitis superficial, resuelta con tratamiento antibiótico. Un paciente sufrió al tercer mes postoperatorio una luxación protésica sin traumatismo evidente. Dos pacientes presentaron una prótesis dolorosa de origen no séptico; en uno de ellos se evidenció una subluxación rotuliana con mejoría clínica parcial al tratamiento conservador; en el otro paciente no se encontró causa. La progresión de la severidad en la escala HY no fue significativa y no tuvo correlación directa con los scores funcionales y clínicos. El uso de las escalas de evaluación de la severidad de la EP es fundamental para clasificar a estos pacientes, es importante como condición previa a la decisión quirúrgica de los mismos. Grados mayores a 3 en la escala de HY modificada serían una contraindicación para realizar una artroplastía de rodilla debido al gran compromiso de la estabilidad.

En cuanto a las contracturas en flexión, problema frecuente en estos pacientes, y referido en casi todas las publicaciones, nuestros resultados fueron alentadores mejorando en todos, con ningún paciente que superó los 5°.

Es fundamental el manejo farmacológico adecuado en estos pacientes en el postoperatorio con el propósito de

lograr una mejor condición postoperatoria en la rehabilitación, evitando los disturbios musculoesqueléticos tales como rigidez, temblor, alteraciones en la marcha y dolor.

En conclusión, en la serie estudiada se registró un mayor número de complicaciones que la considerada habitual para la población de pacientes de gonartrosis sin enfermedad de Parkinson. El alivio del dolor fue más relevante que la mejoría de las escalas funcionales.

## INTRODUCCIÓN

La enfermedad de Parkinson (EP) es un trastorno neurodegenerativo, progresivo y crónico; su incidencia aproximada en Argentina es de 31/100.000 en la población general y de 4 millones de personas en el mundo (1). Es sabido que la prevalencia aumenta con la edad siendo alrededor del 1% en mayores de 65 años y del 3.1% entre los 75-84 años.<sup>2</sup>

Los síntomas clásicos son: temblor, rigidez, bradicinesia e inestabilidad con pérdida de los reflejos posturales. Se altera la marcha por lentitud, dificultad en el inicio, desprogramación de la longitud del paso y adelantamiento del eje de gravedad. Esto, junto a la pérdida de las reacciones posturales y el reflejo de enderezamiento, aumenta el riesgo de caídas.<sup>3,4</sup>

El avance médico en el conocimiento de la enfermedad, en cuanto a cuidados y mediación ha mejorado el manejo de la misma haciendo que los pacientes tengan expectativas de vida más prolongadas y de mayor calidad, condición que se asocia a mayor incidencia de osteoartrosis en la población.<sup>5</sup>

El reemplazo total de rodilla en estos pacientes es un desafío ya que presentan disturbios neurológicos y musculoesqueléticos que podrían afectar la función y los buenos resultados en este grupo de pacientes.<sup>6</sup>

La bibliografía no es amplia en este tema y existe un bajo nivel de evidencia en las pocas publicaciones encontradas. Los reportes en general muestran buenos resultados, pero se asocian a un mayor número de complicaciones que en la población en general.<sup>6</sup> En nuestro medio no existe trabajo que haga referencia a este tema.

El objetivo de nuestro estudio es analizar retrospectivamente los resultados funcionales y las complicaciones en un grupo de pacientes con enfermedad de Parkinson que fueron sometidos a una artroplastía total de rodilla.

## MATERIAL Y MÉTODOS

En el estudio retrospectivo realizado entre enero de 2009 y junio de 2013 en nuestro hospital, se evaluaron 14 pacientes que presentaban EP y que fueron sometidos a una prótesis primaria de rodilla. De este grupo, 3 pacientes fueron excluidos debido que contaban con menos de un año de seguimiento. De los 11 pacien-

tes finalmente evaluados, 8 eran hombres y 3 mujeres, con una edad promedio de 73 años (rango 65-80) al momento de la última evaluación.

Diez pacientes presentaban una osteoartrosis tri-compartimental, y uno una osteonecrosis de rodilla. De estos, 8 presentaban deseje en varo, 1 en valgo y uno normal. Las rodillas fueron 8 derechas y 3 izquierdas (Tabla 1). En 7 de los 11 pacientes se presentó una contractura en flexión de un promedio de 11° (rango 5-20°).

Los criterios de inclusión fueron pacientes con EP sometidos a una artroplastía de rodilla primaria, independientemente de la causa, con más de un año de seguimiento.

En todos los casos se realizó anestesia espinal y se utilizó una prótesis cementada estabilizada posterior con el mismo grado de constricción (semiconstreñida).

Los pacientes recibieron igual plan de analgesia en el postoperatorio, no utilizando opioides ni derivados en ningún caso. Se utilizó en todos los casos medidas mecánicas antitrombóticas y heparina de bajo peso molecular hasta el alta, luego continuando con anticoagulación vía oral.

Luego del alta hospitalaria los pacientes contaban con un sistema de internación domiciliar que incluía rehabilitación neuromuscular por el mismo grupo con el cual habían comenzado durante la internación.

Dentro de los datos necesarios para la evaluación de los pacientes se contó con los archivos de rodilla, las fichas con scores funcionales tomados en forma prospectiva durante el seguimiento y la historia clínica de los pacientes revisada por el cirujano integrante del equipo quirúrgico.

Las evaluaciones clínicas y funcionales fueron con datos previos y luego de la cirugía. Los datos postoperatorios descriptos fueron los que correspondieron al último punto de evaluación.

Los pacientes fueron evaluados con la escala visual analógica (EVA) para el dolor (0 sin dolor;10 máximo dolor), y también para el rango de movilidad. Los resultados funcionales fueron evaluados con el Knee Society Scoring<sup>7</sup> y el Womac.<sup>8</sup> A su vez se evaluó el grado de satisfacción subjetiva del paciente (mala, moderada, buena, muy buena y excelente).

El grado de afectación de la enfermedad de Parkinson fue medido con la Escala Modificada de Hoehn y Yahr<sup>9</sup> (Tabla 2) antes de la cirugía y en la última evalua-

ción con la colaboración de los neurólogos tratantes de cada paciente.

Todos los pacientes al momento de la cirugía estaban con medicación para su enfermedad. En todos se realizó una consulta previa y posterior a la cirugía con el neurólogo a cargo de cada paciente.

Se registraron todas las complicaciones, además de describir los tratamientos implementados en cada una de ellas.

Todos los pacientes recibieron rehabilitación neuromuscular, con equipo especializado en rodilla, en forma temprana (dentro de las primeras 24 horas de la cirugía). Los pacientes deambularon con asistencia a las 48 horas del postoperatorio (Tabla 3). La rehabilitación fue similar en todos los pacientes, utilizando protocolo standard pero con foco en detectar y evitar tempranamente las contracturas en flexión.

En los casos con contracturas en flexión en el postoperatorio inmediato, que no respondían la extensión terminal, además del trabajar en forma manual se requirió del uso de férulas a fin de evitar la postura en semiflexión definitiva.

## RESULTADOS

De los 14 pacientes con EP sometidos a una artroplastía primaria de rodilla, 3 pacientes fueron excluidos por contar con menos de un año de seguimiento.

El promedio de seguimiento de los pacientes operados fue de 2,5 años. (rango 1-4 años).

En cuanto a la escala de evaluación analógica para el dolor, los valores preoperatorios promedio eran de 8, y en el postoperatorio se obtuvo un promedio de 4.

El rango de movilidad total mejoró sobre el valor promedio total de 13°. El promedio de contractura en flexión en el preoperatorio fue de 7°, siendo de 1° en el postoperatorio.

En los resultados del KSS para el dolor el puntaje promedio de rodilla fue de 44 en el preoperatorio y de 78 en el postoperatorio, siendo un resultado bueno. El KSS funcional tuvo un valor promedio de 38 en el preoperatorio y de 60 en el postoperatorio, siendo un resultado malo.

El Womac total promedio fue de 72 puntos en el preoperatorio contra 26 puntos en el postoperatorio (Tabla 4). Tanto el dolor, la rigidez y la función mejoraron luego de la cirugía.

La escala de evaluación subjetiva en los pacientes fue de buena a excelente en todos los pacientes, excepto en uno que fue mala.

En cuanto a la escala de Hoehn y Yhar modificada, en el preoperatorio el promedio fue de 1,5 puntos. Se ob-

TABLA 1. DATOS DEMOGRÁFICOS DE LOS PACIENTES.

PACIENTES	EDAD	RODILLA	DIAGNÓSTICO
1	73	DERECHA	OSTEOARTROSIS-VALGO
2	66	DERECHA	OSTEOARTROSIS-VARO
3	75	DERECHA	OSTEOARTROSIS-VARO
4	80	DERECHA	OSTEOARTROSIS-VARO
5	65	IZQUIERDA	OSTEOARTROSIS-VARO
6	76	IZQUIERDA	OSTEOARTROSIS-VARO
7	74	DERECHA	OSTEOARTROSIS-VALGO
8	77	DERECHA	OSTEOARTROSIS-VARO
9	69	DERECHA	OSTEOARTROSIS-VARO
10	77	IZQUIERDA	OSTEOARTROSIS-VARO
11	71	DERECHA	OSTEONECROSIS-NEUTRO

TABLA 2. ESCALA DE HOEHN Y YAHR MODIFICADA<sup>9</sup>

ESTADIO	DESCRIPCIÓN
0	SIN SIGNOS DE ENFERMEDAD.
1	ENFERMEDAD UNILATERAL.
1,5	ENFERMEDAD UNILATERAL MÁS COMPROMISO AXIAL.
2	ENFERMEDAD BILATERAL, SIN COMPROMISO DEL BALANCE.
2,5	ENFERMEDAD BILATERAL LEVE, CON RECUPERACIÓN DEL TEST DE EMPUJE.
3	ENFERMEDAD LEVE A MODERADA BILATERAL; ALGUNA INESTABILIDAD POSTURAL. FÍSICAMENTE INDEPENDIENTE.
4	SEVERA INESTABILIDAD CON CAPACIDAD PARA CAMINAR O ESTAR DE PIE.
5	SILLA DE RUEDAS O POSTRACIÓN EN LA CAMA.

servó una progresión en los grados de la misma a un puntaje de 2,4 promedio. Solo tres pacientes de la serie no sufrieron progresión en su enfermedad. De los restantes, hubo dos pacientes que sufrieron un aumento de dos puntos y uno de tres puntos.

Cuando se compararon las imágenes radiográficas en el postoperatorio inmediato y en la última evaluación, no se encontraron signos de aflojamiento en ningún caso.

En cuanto a las complicaciones (Tabla 5), dos pacientes sufrieron un síndrome confusional que se resolvió en las primeras 24 horas, uno de estos pacientes además se presentó al quinto día con una trombosis venosa profunda que requirió tratamiento médico. Otro de los pacientes sufrió una celulitis superficial que resolvió con el tratamiento antibiótico, no requiriendo tratamiento quirúrgico. Un paciente sufrió al tercer mes postoperatorio una luxación protésica (Figura 1) sin traumatismo evidente. Se realizó una reducción abierta en quirófano satisfactoria en forma urgente. La paciente conservaba

TABLA 3. PROTOCOLO DE REHABILITACIÓN

REHABILITACIÓN INTERNACION PRIMER DÍA POSTOPERATORIO
MEDIDAS ANTITROMBÓTICAS.
HIELO DURANTE 20 MINUTOS CADA DOS HORAS.
EJERCICIOS FLEXO-EXTENSIÓN-CIRCUNDUCCIÓN DE TOBILLO Y PIE CADA 2 HORAS.
CONTRACCIONES ISOMÉTRICAS DE CUÁDRICEPS (5" 30 REPETICIONES 3 VECES POR DÍA).
SEDESTACIÓN AL BORDE DE LA CAMA. MOVILIZACIÓN PASIVA DE RODILLA (ROM 90°).
AUTOMOVILIZACIÓN RODILLA, CON MI SANO O ASISTENCIA FAMILIAR 4 VECES DÍA
EXTENSIÓN PASIVA DE RODILLA, BUSCANDO LA EXTENSIÓN TERMINAL DE LA MISMA.
POSICIONES: CILINDRO DEBAJO DEL TOBILLO POR 30´ -HORA 4 VECES AL DÍA.
REHABILITACIÓN AMBULATORIA
PACIENTE CONCORRE 3 VECES SEMANALES AL CENTRO DE REHABILITACIÓN.
ELECTRO ESTIMULACIÓN DE CUÁDRICEPS CON CORRIENTES RUSAS (5" DE CONTRACCIÓN Y 10" PAUSA, 20 MINUTOS).
MOVILIZACIÓN ARTICULAR PASIVA Y ACTIVA ASISTIDA; AUTOMOVILIZACIÓN A TRAVÉS DE PELOTAS Y BICICLETA FIJA.
FORTALECIMIENTO DE CUÁDRICEPS E ISQUIOTIBIALES CON EJERCICIOS ACTIVOS EN CADENA ABIERTA Y POLEAS.
EJERCICIOS DE CADENA CERRADA (TENSOR).
EJERCICIOS DE PROPIOCEPCIÓN EN CAMA ELÁSTICA, CON ESFERAS, FRENTE A ESPEJO.
ENTRENAMIENTO DE LA MARCHA CON ANDADOR FRENTE A ESPEJO, BUSCANDO LA EXTENSIÓN TERMINAL DE RODILLA EN EL APOYO.
USO DE ANDADOR POR UN MES, LUEGO BASTONES CANADIENSES POR 15 DÍAS, SEGUIDO DE UN SÓLO BASTÓN EN EL PLAZO DOS MESES.
ENTRENAMIENTO EN ESCALERAS CON Y SIN BASTONES.
RAMPAS. MARCHA CON OBSTÁCULOS (CONOS) EN PARALELAS, Y FUERA DE LAS MISMAS. MARCHA LATERAL.
ENTRENAMIENTO DE EQUILIBRIO.

sus pulsos distales previos a la reducción y luego de la misma. En forma intraoperatoria bajo intensificador de imágenes se constató la estabilidad varo-valgo la cual no estuvo comprometida. El eje logrado en el postoperatorio fue de 7° en valgo, las brechas intraoperatorias fueron simétricas (tanto en flexión como en extensión) y no hubo problemas de inestabilidad en el plano coronal. Esta misma paciente tiene una prótesis de cadera del miembro contralateral, realizada dos años antes de la artroplastía de rodilla, la cual sufrió también un

episodio único de luxación que fue reducido en forma cerrada; sin consecuencias funcionales a futuro ni re-luxación de la misma. Este paciente continuó con gonalgia, a predominio anterior constante, asociado a una subluxación lateral rotuliana evidenciado en las radiografías axiales y en el examen clínico; en el cual se realizó el reemplazo de la rótula asociado a una liberación lateral para mejorar el encarrilamiento rotuliano. La causa de la inestabilidad rotuliana podría deberse a la gran contractura de los aductores, que llevó a un aumento progresivo del ángulo Q (Figura 2). Al año postoperatorio se produjo el aflojamiento del botón protésico patelar el cual fue removido. Dos pacientes presentan una prótesis dolorosa, en el cual en uno de ellos se evidencio una subluxación rotuliana, en el cual se realizó tratamiento conservador con una respuesta parcial al mismo; en el otro paciente no se encontró causa.

### Discusión

La EP es relativamente común en la población geriátrica,<sup>5</sup> lo cual también se asocia una mayor incidencia de osteoartritis de rodilla. Debido a los severos y progresivos trastornos neuromusculares inherentes a esta patología, la artroplastia de rodilla es tema de controversia dada la falta de predictibilidad en los resultados. Existen limitados datos disponibles en la literatura que reflejen los resultados y complicaciones en el seguimiento en pacientes con EP sometidos a una artroplastía de rodilla. Esto evidencia una falta de consenso en el manejo de este grupo de pacientes a diferencia de lo que ocurre en pacientes que no poseen esta enfermedad.<sup>6</sup>

La naturaleza retrospectiva de este estudio, la ausencia de grupo control, el número de pacientes y el corto tiempo de seguimiento son limitaciones de este trabajo. Es difícil de predecir si con el paso del tiempo y la progresión de la enfermedad aumentará el número de complicaciones y se modificarán los resultados funcionales.

A pesar de ello, una de las fortalezas de nuestro trabajo es contar con datos de evaluación funcional pre y postoperatorios recopilados en forma prospectiva. A su vez, este estudio representa el primero en nuestro medio, obteniendo resultados comparables con otras publicaciones.<sup>10, 11, 12</sup>

En el primer trabajo publicado se reportaron tres pacientes que presentaron rigidez y contractura en flexión. Dos de ellos sufrieron ruptura del tendón cuadricepsital. Todos los pacientes murieron en el plazo de las 6 a 24 semanas después de la cirugía (uno por un carcinoma de mama diseminado, otro por uremia y otro de causa desconocida). Ellos concluyen que no es reco-

TABLA 4. CUADRO COMPARATIVO CON LOS RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DE LOS PACIENTES.

PACIENTES	VAS		ROM		KSS		WOMAC	
	PRE	POP	PRE	POP	PRE	POP	PRE	POP
1	8	4	* < 5°-110°	0-120°	33/35	95/5	46	57
2	8	2	* < 15°-110°	0-120°	14/40	90/96	91	10
3	8	4	* < 10°-110°	0-125°	50/65	83/80	54	17
4	9	2	* < 20°-110°	< 5 °-110°	22/20	95/70	67	7
5	9	4	* < 10-100°	0-130°	40/45	90/85	55	10
6	8	6	0-130°	0-100°	35/0	55/30	66	48
7	8	9	* < 5-120	< 5-125	28/20	21/0	76	60
8	9	8	0-120°	0-110°	70/65	67/40	80	41
9	9	4	* < 10-125°	< 5-100°	83/55	90/85	64	20
10	10	4	0°- 110°	0°- 110°	28/25	80/75	81	35
11	8	2	0°- 125°	0°- 115°	80/50	95/90	77	20

\*Pacientes con contractura en flexión.

TABLA 5. COMPLICACIONES ENCONTRADAS EN LA SERIE DE PACIENTES.

PACIENTES	EDAD	COMPLICACIONES	TRATAMIENTO
1	73	SME. CONFUSIONAL	MÉDICO
2	66		
3	75		
4	80		
5	65	SME. CONFUSIONAL - TVP	MÉDICO
6	76	INESTABILIDAD ROTULIANA-PRÓTESIS DOLOROSA	ORTOPÉDICO
7	74	LUXACIÓN PROTÉSICA	QUIRÚRGICO
		INESTABILIDAD ROTULIANA	
8	77	PRÓTESIS DOLOROSA	
9	69	CELULITIS SUPERFICIAL	MÉDICO

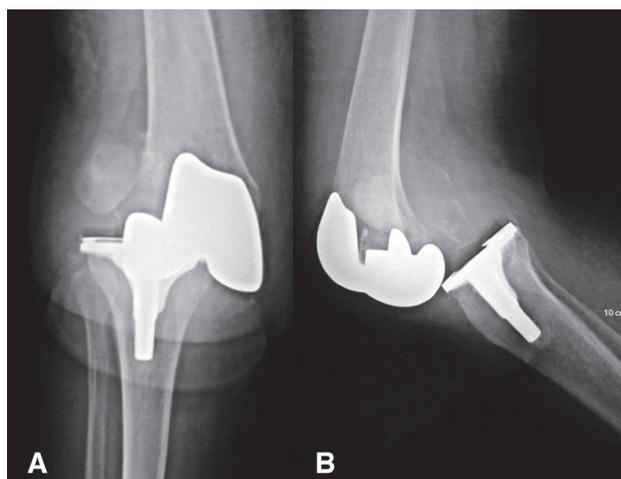


Figura 1. Imagen de la luxación protésica en dirección anterior-medial.

mendable este tipo de procedimientos en pacientes con EP.<sup>13</sup>

Posteriormente Vince realizó un reporte de nueve pacientes que fueron sometidos a 13 artroplastias de rodilla. Los mismos mostraron resultados excelentes y 3 buenos de acuerdo con la escala “Hospital for Special Surgery Knee” en un promedio de seguimiento 4 años. De acuerdo con la escala de HY cinco pacientes se encontraban en el estadio I, dos en el estadio II y dos en el estadio III. Todos estos pacientes presentaban una independencia física. Ellos concluyen que la PTR no es una contraindicación a realizar en pacientes con esta enfermedad. Estos pacientes no tuvieron complicaciones inmediatas.<sup>11</sup>

En 1996 Duffy y Trousdale publicaron una serie de 24 pacientes, 33 prótesis total de rodilla con un seguimiento de 33 meses. Ellos destacan que a pesar de que el dolor mejora, no logran optimización del estado funcional con las PTR. Dentro de las complicaciones que tuvieron, 5 pacientes presentaron un síndrome confusional, el cual se resolvió favorablemente en todos los casos. Dos pacientes desarrollaron una trombosis venosa profunda, dos infecciones superficiales; un paciente una miositis osificante, una retención urinaria, una necrosis de la herida y una infección respiratoria. Otros dos pacientes presentaron una subluxación patelar medial asintomática vista en las radiografías. Dentro de las reoperaciones, hubo dos fracturas de rótula en las que se realizó una patelectomía. El resultado funcional en uno de los casos fue malo en el seguimiento, y en el otro se realizó una reducción y fijación interna con buenos resultados funcionales.<sup>10</sup>

En nuestra serie, como se mencionó anteriormente, hubo un episodio de luxación protésica. En nuestro conocimiento no es una complicación frecuente en estos pacientes. Un reporte de un caso refiere acerca de un

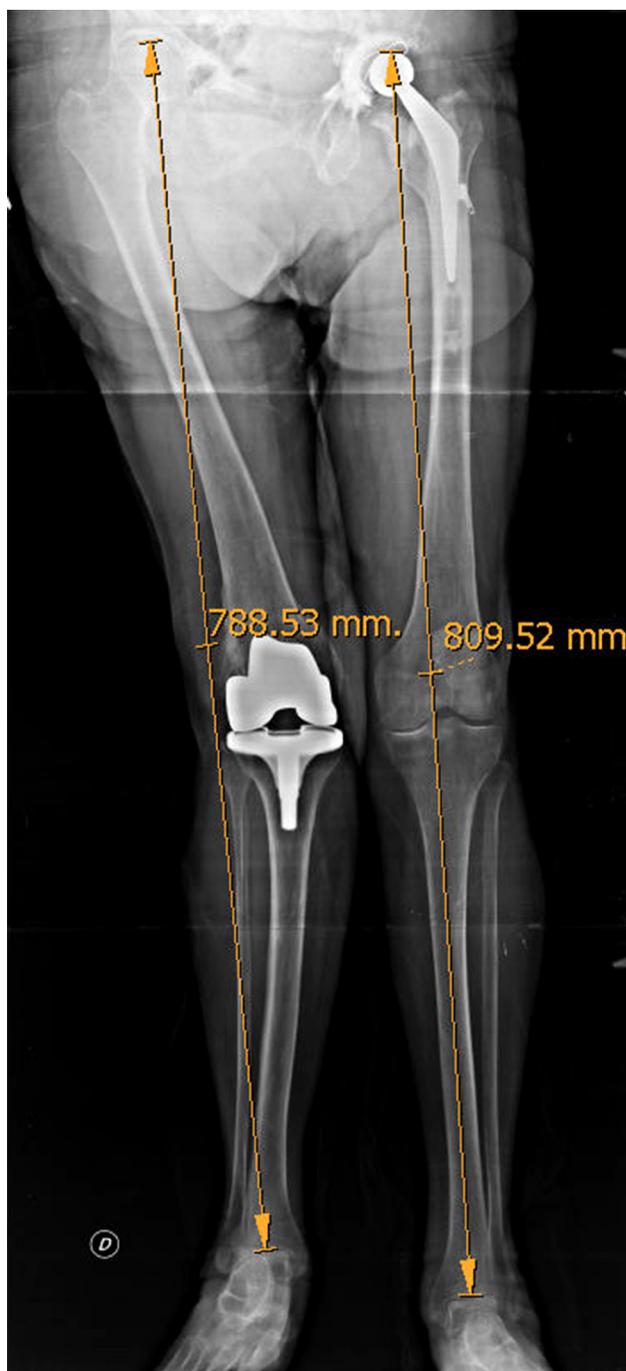


Figura 2. Aducción de la cadera en posición de pie por contractura de los aductores con aumento del ángulo Q; consecuente problemas patelofemorales.

paciente con esta enfermedad que sufre una luxación de su artroplastia de rodilla (14). Creemos que los episodios de luxación en artroplastía son más frecuentes en artroplastía de cadera con cifras que van del 2-37%. Posiblemente sea más frecuente en dicha articulación debido a que las estabilidades intrínsecas son diferentes.<sup>15,16,17,18</sup>

La progresión de la severidad en la escala HY no fue significativa y no tuvo correlación directa con los scores funcionales y clínicos. El uso de las escalas de evalua-

ción de la severidad de la EP es fundamental para clasificar a estos pacientes como condición previa a la decisión quirúrgica de los mismos. Macaulay y cols<sup>6</sup> en una revisión del tema establecen que grados mayores a 3 en la escala de HY modificada serían una contraindicación para realizar una artroplastía de rodilla debido al gran compromiso de la estabilidad.

En cuanto a las contracturas en flexión, problema frecuente en estos pacientes y referido en casi todas las publicaciones, nuestros resultados fueron alentadores mejorando en todos los casos, con ningún paciente que supere los 5°.

Es importante mencionar que nuestra serie contó con consultas neurológicas tempranas (previas a la cirugía y en el postoperatorio durante la internación). En la serie Lonner y cols<sup>12</sup> quienes contemplan y evalúan este parámetro, reportaron que la intervención neurológica preoperatoria o en el día de la cirugía es la llave para buenos resultados clínicos luego de una prótesis total de rodilla. Realizaron un análisis retrospectivo de 34 pacientes, divididos en dos grupos: el primero con consulta neurológica temprana (preoperatorio o en el día de la cirugía) y otro tardía. El primer grupo tuvo menos tiempo de internación hospitalaria que el segundo (2,5 vs. 3,5 días respectivamente). El KSS y la escala de evaluación neurológica UPDRS<sup>20</sup> fue mejor también en el primer grupo.

La rehabilitación postoperatoria es un punto crucial para evitar complicaciones tempranas (trombosis venosas profundas, infecciones respiratorias, retiro de sondas, manejo de secreciones) además de lograr rango de movilidad aceptable. En nuestra serie, la rehabilitación fue realizada en forma temprana e inmediata por el mismo equipo de kinesiólogos. En los primeros estudios los autores muestran dificultades en la cirugía y en la rehabilitación.<sup>13</sup> Estudios posteriores muestran resultados más alentadores y destacan la importancia en el manejo multidisciplinario de esta situación.<sup>10,11,21</sup>

Además, es crucial el manejo farmacológico adecuado en estos pacientes durante el postoperatorio para lograr una mejor condición postoperatoria en la rehabilitación, evitando los disturbios musculoesqueléticos tales como rigidez, temblor, alteraciones en la marcha y dolor.<sup>22</sup> Es referido que la enfermedad por si sola puede causar dolor, asociada mayormente a la rigidez del miembro.<sup>23</sup> Este punto es importante en el preoperatorio para no incurrir en errores diagnósticos, y en el postoperatorio estos pacientes deben de estar advertidos de tal situación para no asociarlo al acto quirúrgico en sí mismo y juzgar erróneamente la evolución.<sup>24</sup>

Es importante la selección adecuada del paciente y contar con un equipo multidisciplinario de trabajo, ya

que los resultados dependen del manejo articulado entre diferentes especialidades. A su vez, la información al paciente sobre las reales expectativas en calidad de vida y sus potenciales complicaciones deben estar esclarecidas en la consulta y planificación preoperatoria.

En conclusión, esta serie de pacientes tuvo mayor número de complicaciones; sin embargo los resultados funcionales y clínicos mejoraron en todos los pacientes en forma significativa. Los parámetros de dolor tuvieron mejores resultados que los funcionales.

## BIBLIOGRAFÍA

- Huse DM, Schulman K, Orsini L, Castelli-Haley J, Kennedy S, Lenhart G. Burden of illness in Parkinson's disease. *Mov Disord* 2005; 20(11):1449-1454.
- Barbosa ER, Limongi JC, Cummings JL. Parkinson's disease. *Psychiatr Clin North Am*. 1997; 20(4):769-790.
- Weintraub D, Comella CL, Horn S. Parkinson's disease: Part 1. Pathophysiology, symptoms, burden, diagnosis, and assessment. *Am J Manag Care* 2008; 14(2):S40-S48.
- Wood BH, Bilcough JA, Walker RW, Bowron A. Incidence and prediction of falls in Parkinson's disease: a prospective multidisciplinary study. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2002; 72:721-5.
- Leibson CL, Maraganore DM, Bower JH, Ransom JE, O'Brien PC, Rocca WA. Comorbid conditions associated with Parkinson's disease: A population-based study. *Mov Disord* 2006; 21(4):446-455.
- Geller JA, Macaulay W, Brown AR, Cote LJ, Kiernan HA. Total Knee Arthroplasty and Parkinson Disease: Enhancing Outcomes and Avoiding Complications. *J Am Acad Orthop Surg* 2010; 18:687-694.
- Insall JN, Dorr LD, Scott RD, Scott WN. Rationale of the Knee Society clinical rating system. *Clin Orthop*. 1989; (248):13-14.
- Bellamy, N, Buchanan, WW. A preliminary evaluation of the dimensionality and clinical importance of pain and disability in osteoarthritis of the hip and knee. *Clinical Rheumatology*. 1986; 5:231-41.
- Hoehn MM, Yahr MD. Parkinsonism: Onset, progression and mortality. *Neurology* 1967; 17(5):427-442.
- Duffy GP, Trousdale RT. Total knee arthroplasty in patients with Parkinson's disease. *J Arthroplasty* 1996; 11(8):899-904.
- Vince KG, Insall JN, Bannerman CE. Total knee arthroplasty in the patient with Parkinson's disease. *J Bone Joint Surg Br* 1989; 71(1):51-54.
- Mehta S, VanKleunen JP, Robert E, Booth RE, Lotke PA, Lonner JH. Total Knee Arthroplasty in Patients With Parkinson's Disease: Impact of Early Postoperative Neurologic Intervention. *Am J Orthop*. 2008; 37(10):513-516.
- Oni OO, Mackenney RP. Total knee replacement in patients with Parkinson's disease. *J Bone Joint Surg Br* 1985; 67(3): 424-425.
- Erceg M, Maricevic A. Recurrent posterior dislocation following primary posterior-stabilized total knee arthroplasty. *Croat Med J* 2000; 41(2):207-209.
- Coughlin L, Templeton J. Hip fractures in patients with Parkinson's disease. *Clin Orthop* 1980; 148:192-195.
- Eventov I, Moreno M, Geller E, Tardiman R, Salama R. Hip fractures in patients with Parkinson's syndrome. *J Trauma* 1983; 23:98-101.
- Whittaker RP, Abeshaus MM, Scholl HW, Chung SM. Fifteen years' experience with metallic endoprosthetic replacement of the femoral head for femoral neck fractures. *J Trauma* 1972; 12:799-806.
- Weber M, Cabanela ME, Franklin H, Frassica SFJ, Scott W. Total hip replacement in patients with Parkinson's disease. *International Orthopaedics (SICOT)* 2002; 26:66-68
- Evans JR, Mason SL, Williams-Gray CH, Foltynie T, Brayne C, Robbins TW, Barker RA. The natural history of treated Parkinson's disease in an incident, community base cohort. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2011; 82:1112-1118.
- Fahn S, Elton RL. Development Committee UPDRS: Unified Parkinson's Disease Rating Scale, in Fahn S, Marsden CD, Goldstein M, Teychenne P, eds: *Recent Developments in Parkinson's Disease*. New York, NY, MacMillan, 1986; pp 153-163.
- Brosseau L, Milne S, Wells G, Tugwell P, Robinson V, Casimiro L, et al. Efficacy of continuous passive motion following total knee arthroplasty: A metaanalysis. *J Rheumatol* 2004; 31(11):2251-2264.
- Fast A, Mendelsohn E, Sosner J. Total knee arthroplasty in Parkinson's disease. *Arch Phys Med Rehabil* 1994; 75(11):1269-1270.
- Goetz CG, Tanner CM, Levy M, Wilson RS, Garron DC. Pain in Parkinson's disease. *Mov Disord* 1986; 1(1):45-9.
- Waseem S, Gwinn-Hardy K. Pain in Parkinson's disease; common yet seldom recognized symptom is treatable. *Postgrad Med* 2001; 110 (6).
- Bellamy N, Buchanan WW, Goldsmith CH, Campbell J, Stitt LW. Validation study of WOMAC: A health status instrument for measuring clinically important patient relevant outcomes to antirheumatic drug therapy in patients with osteoarthritis of the hip or knee. *J Rheumatol*. 1988; 15:1833-1840.

# Manejo de los reemplazos totales de rodillas varas, según el grado de deformidad

Belisario Segura

## RESUMEN

Durante un reemplazo total de rodilla primario es más difícil ponernos de acuerdo en el balanceo de rodillas valgus que varus, pero no tenemos protocolos establecidos en varos severos. En un intento de facilitar nuestro trabajo y proporcionar a los pacientes la mayor durabilidad de los implantes sin comprometer los resultados, analizamos 165 pacientes operados por deformidad en varo entre enero de 2013 a marzo de 2016 con un seguimiento promedio de 20 meses. Los pacientes fueron divididos en 3 grupos según el grado de deformidad: grupo 1 con deformidad menor a 10 grados, grupo 2 de 11 a 20 grados de varo y grupo 3 con un grado de deformidad mayor a 20 grados. Los grupos 1 y 2 arrojaron resultados similares; mientras que en el grupo 3, hasta marzo del 2015, hubo la necesidad de utilizar en un alto porcentaje prótesis con cuñas y vástagos o constreñimiento, pudiendo comprometer la durabilidad de los mismos. En los últimos 11 casos tratados con técnica de osteotomía de reducción de tibia, conseguimos resultados similares a los otros grupos utilizando prótesis primarias en un alto porcentaje.

**Palabras claves:** reemplazo total de rodilla primario, rodilla vara

## ABSTRACT

*During a primary total knee replacement it is more difficult to agree on balancing knock knees than varus knees, but we don't have established protocols in treating severe varus. In an attempt to facilitate our work and provide patients with the durability of implants without compromising the results, we analyzed 165 patients operated by varus deformity from January 2013 to March 2016 with an average follow-up of 20 months. Patients were divided into 3 groups according to the degree of deformity: group 1 with less than 10 degrees of deformity, group 2 of 11 to 20 degrees of varus and group 3 with a deformity greater than 20 degrees. Groups 1 and 2 yielded similar results; while in group 3, until March 2015, there was the need to use a high percentage of wedges and stems or constraint prosthesis, decreasing their durability. In the last 11 cases treated with tibial osteotomy reduction, we got similar results to the other groups using a high percentage of primary prosthesis.*

**Keywords:** primary total knee replacement, varus knees

## INTRODUCCIÓN

Durante un reemplazo total de rodilla primario, las deformidades severas son conocidas por tener mayor dificultad para lograr un adecuado balanceo. Se busca no afectar la estabilidad ligamentaria, y con ello, evitar tanto la recidiva de la deformidad como comprometer la durabilidad del implante.<sup>1,2</sup> Existe mayor consenso en cómo abordar una deformidad en varo, pero no hay protocolos establecidos para tratar grandes deformidades, por ejemplo, varo de más de 20 grados de deformidad con eje anatómico superior a 15 grados, que habitualmente también presenta deformidad en flexión.<sup>3</sup>

En un intento de facilitar nuestro trabajo, en el año 2013 se establecieron pautas de tratamiento en nuestro servicio para disminuir o minimizar errores cometidos en el pasado con respecto a este difícil tópico y protocolizar el balanceo ligamentario.

## MATERIAL Y MÉTODOS

El autor operó 231 reemplazos totales de rodilla pri-

marios desde enero del 2013 a marzo del 2016, de los cuales 45 casos presentaron rodillas valgus, 21 casos artrosis con eje neutro y 165 casos rodillas con distintos grados de varo en 151 pacientes. Un paciente falleció en el posoperatorio inmediato. Para clasificar las rodillas varas, se dividieron en tres grupos según el grado de la deformidad.<sup>4</sup>

- Grupo 1: de 2 a 10 grados de varo patológico para un normal de 0 con respecto al eje mecánico (56 casos)
- Grupo 2: de 11 a 20 grados con respecto al eje frontal o coronal (71 casos).
- Grupo 3: mayor a 20 grados, habitualmente con deformidad en flexión asociada y siempre con hundimiento del platillo medial mayor a 10 mm (Ahllbäck 5, 38 casos).

La deformidad promedio fue de 15,1 grados (rango: 2-43) de varo patológico. El mismo es muy elevado dado que el hospital es un centro de derivación de algunas obras sociales para tratar pacientes con alta complejidad. La edad promedio de los pacientes fue de

71,6 años (rango: 58-88), el tiempo quirúrgico promedio fue 79,5 minutos (rango: 54-122), el Knee Society Score (KSS) 31,2 (rango: 5-45),<sup>3</sup> y el Knee Function Score (KFS) 27,1 (rango: 0-45). En 137 casos (87%) la causa de la deformación fue artrosis primaria, en los 28 pacientes restantes la artrosis fue secundaria.

### Preoperatorio

Cada paciente fue sometido a: laboratorio clínico, electrocardiograma, examen bucal, evaluación clínica, infecto y anestesiológica con riesgo quirúrgico. El examen clínico incluyó KSS, KFS, y determinación de suficiencia de LCE (considerado insuficiente cuando este último no tenía punto final en la maniobra de stress en varo).<sup>5</sup> Las radiografías constituyeron imágenes de frente de rodilla con carga bipodálica, tomando la medición de eje anatómico con goniómetro, perfil y axial de rodilla. Hoy en día recomendamos el uso de escanograma de miembros inferiores tomado en placa de espinograma.

### Intraoperatorio

Todos los pacientes fueron operados en decúbito dorsal con anestesia intrarraquídea, sin manguito neumático.<sup>6</sup> Se utilizó 1 gramo de cefalosporina de primera generación en la entrada y otro en la salida. Se controló el tiempo quirúrgico en todos los casos. En el 20% de los pacientes se administró ácido tranexámico por presentar hematocrito menor a 36 o pertenecer a Testigos de Jehová. Hoy se utiliza el ácido tranexámico en forma rutinaria.<sup>7</sup> Se colocó soporte en el pie para operar en flexión durante casi todos los pasos, incluyendo el cierre. En todos los casos se realizó una incisión longitudinal medial en la rodilla, a excepción de 5 pacientes en los que se reutilizó una cicatriz medial previa. Se colocaron los componentes, el tibial neutro y el fémur, en 3 grados de rotación externa anatómica y universal.<sup>8</sup> Una vez introducidos los componentes, se comprobó el encarrilamiento rotuliano y se realizó lateral release de ser necesario (13% de los casos) sabiendo que este gesto no compromete el resultado final.<sup>9</sup>

### Grupo 1

Deformidad: 2-10 grados. Promedio: 7,3 grados.

Cantidad de pacientes: 56 (42 femeninos y 14 masculinos).

Edad promedio: 70,8 años.

Causas: artrosis primaria (47 casos), artrosis secundaria (9 casos).

Tiempo quirúrgico: 75,2 minutos (rango: 64-81).

KSS: 34,8 (rango: 5-45).

KFS: 31,3 (rango: 10-45).

Se realizó un abordaje pararrotuliano interno, con extracción de osteofitos especialmente en la cara medial de la tibia. En todos los casos, y como parte del abordaje, se liberó de anterior a posterior subperióticamente el haz profundo del LCM llegando hasta la cápsula posterior visualizando la inserción del semimembranoso sin necesidad de liberar la pes anserina ni el haz superficial del LCM. Se liberó de manera completa el LCA Y LCP, posteriormente resecando el menisco interno. Una vez realizado el corte tibial y los cortes distal, anterior y posterior de fémur (los últimos dos con 3 grados de rotación externa), se colocó el bloque que debió coincidir tanto en extensión como en flexión de 90 grados. En ese momento, se realizaron maniobras varo-valgo para ver si el lado medial fue liberado correctamente y el lado lateral no insuficiente. En este grupo nunca fue necesario liberación adicional. En todos los casos se comprobó una vez más el balanceo con prótesis de pruebas y definitivas, y la corrección de los ejes con varilla intraoperatoria en extensión y control de radioscopia (esta última también para controlar la posición de los componentes).

### Grupo 2

Deformidad: 11-20 grados. Promedio: 16 grados.

Cantidad de casos: 71

Edad promedio: 71,9 años (rango: 58-82).

Causas: artrosis primaria (59 casos), artrosis secundaria (12 casos).

Tiempo quirúrgico: 77,4 minutos (rango: 60-120).

KSS: 32 (rango: 18-45).

KFS: 26,9 (rango: 10-45).

En este grupo se utilizó el mismo abordaje que el grupo 1. En 5 casos se liberó adicionalmente el ICM en su haz superficial y fue necesario desinsertar parcialmente la pes anserina cuidando de no desprender la inserción distal del LCM. En un caso se utilizó una prótesis constreñida dada la insuficiencia del LCM. En otro, se reparó el LCM distal con dos arpones por desinserción; en tres se utilizaron prótesis con cuñas y vástagos sin constreñimiento y en otro con colocación de injerto autólogo.

### Grupo 3

Deformidad: mayor a 20 grados.

Cantidad de casos: 40

Causas: artrosis primaria (31 casos), artrosis secundaria (7 casos).

Tiempo quirúrgico: 81 minutos (rango: 56-117).

KSS: 23 (rango: 5-43).

KFS: 21,2 (rango: 0-40).

Por la gran deformidad y rigidez que presentaban los

pacientes, en todos los casos se realizó un abordaje pararrotuliano interno, resección de osteofitos, liberación del haz profundo del LCM y de la inserción del músculo semimembranoso. En todos los pacientes fue necesaria la liberación adicional del LCM en su haz superficial y en varias oportunidades también la liberación de la pes anserina, lo que puede ocasionar un sobre balanceo con inestabilidad.

Hasta marzo del 2015, se realizaron cortes tibiales superiores a 20 mm en cuatro casos y luego se colocaron aumentos tibiales con vástagos. Los mismos correspondieron a vástagos de polietileno de 20 mm en 2 casos, en 3 casos usamos constreñimiento y en 3 casos injertos óseos estructurados tomados del corte de platillo tibial externo y fijados con tornillos 4,5 corticales comunes junto con vástagos tibiales. En un caso se realizó una bisagra rotatoria por insuficiencia absoluta del LCM. En 14 casos se utilizó una prótesis primaria.

A partir de marzo del 2015 se operaron 11 casos de este grupo con técnica descrita por Dixon y pregonizada por Mullaji. Se realizó un abordaje longitudinal medial en la piel y pararrotuliano interno en el plano profundo. Se liberó el haz profundo del LCM y la cápsula posterior e inserción del semimembranoso, sin tocar el haz superficial del LCM ni la pes anserina. Luego, se realizó con guía externa un corte tibial de 10 mm (Fig. 1), quedando en el platillo medial un osteofito, el cual se reseca (Fig. 2), y un defecto medial oblicuo (Fig. 3). El resto del platillo medial, el cual está a la misma altura del corte externo, es escleroso en su periferia y actúa como hueso cortical, lo que permite hacer una osteotomía de reducción de la pendiente medial (Fig. 4) sin tener problemas de subsidencias. En ese punto debe lateralizarse la plantilla tibial para hacer el orificio del vástago o quilla y, en la mayoría de los casos, colocar un componente una medida menor al supuesto (esto puede realizarse solo si la prótesis permite intercambiabilidad de componentes) (Fig. 5). Si en este momento el balanceo no es suficiente, se realiza una osteotomía de deslizamiento inferior del epicóndilo medial con posterior fijación con tornillos.<sup>10</sup> En ningún caso hubo necesidad de constreñimiento pero un caso sí requirió la colocación de un injerto autólogo estructurado y vástago largo cementado.<sup>11</sup>

Comparado con el resto del grupo, el tiempo quirúrgico por esta vía fue mayor (97 minutos en promedio), y en 3 casos hubo que corregir el corte tibial una vez colocada la prótesis de prueba con radioscopia, pero creemos que forma parte de la curva de aprendizaje.

En la mayoría de los casos de los grupos 2 y 3 hubo rigidez y deformidad en flexión combinada con el varo patológico. Como parte del abordaje se resacaron os-



Figura 1: identificación de osteofito medial y su resección.



Figura 2: marcar línea de corte perpendicular a no mayor a 15 mm (línea roja) y marcar línea de corte a la altura más distal del defecto (línea negra).



Figura 3: realizar osteotomía siguiendo la línea de corte rojo

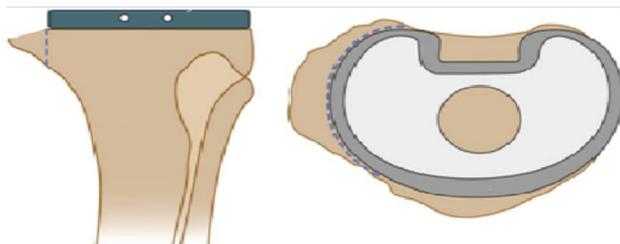


Figura 4: luego de la osteotomía, se coloca plantilla tibial una medida inferior a la correspondiente y se realiza osteotomía de reducción medial.

teofitos posteriores y se liberó la cápsula posterior. En los casos de rigidez severa, en la mayoría de ellos hubo que realizar el corte distal de fémur mayor al habitual para poder hacer coincidir el gap de flexión y extensión; y la liberación de cápsula posterior con legra de Cobbs, elevando el fémur con cuidado de no dañar los grandes vasos.

## RESULTADOS

### Grupo 1

Seguimiento de 20,4 meses (rango: 5-40), mejora de 7 grados de varo promedio a 0,6 grados promedio de eje mecánico, KSS 80,9 (rango: 40-90), KFS 80,3 (rango: 30-95). Se presentaron las siguientes complicaciones: una fractura intraoperatoria de cóndilo externo resuel-

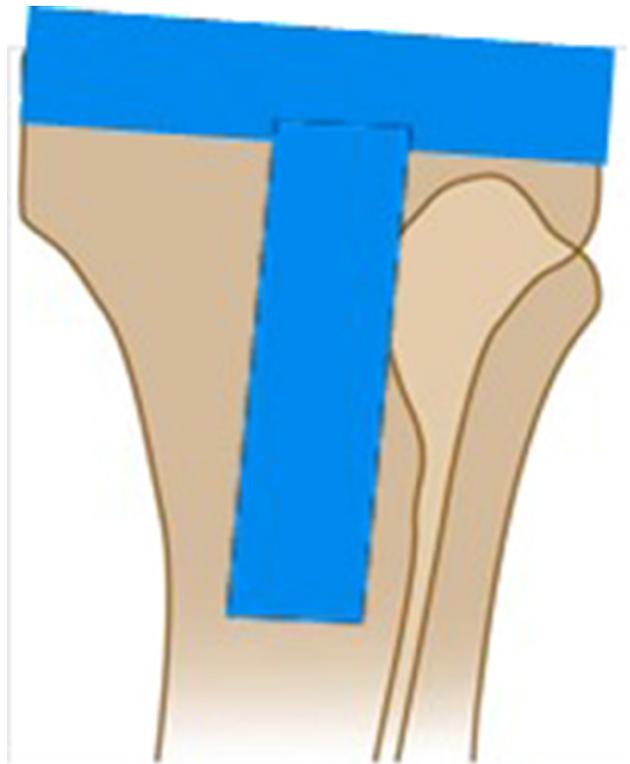


Figura 5: una vez colocado el componente, permanece en buena posición y sin peligro de subsidencia, dado que la esclerosis medial actúa como hueso cortical.

ta con osteosíntesis en la cirugía (sin ninguna recidiva del varo al momento del último control), un drenaje serohemático persistente tratado con toilette y buena evolución y un paciente con revisión en dos tiempos por infección.

### Grupo 2

Seguimiento 21,2 meses de (rango: 5-40), mejora de 16 grados de varo patológico a 0,9 grados promedio, KSS 79,9 (rango: 20-95), KFS 80,1 (rango 10-100). Se presentaron las siguientes complicaciones: una desinserción intraoperatoria de ICI tratada con dos arpones; una trombosis venosa profunda con tratamiento, pero sin secuela al momento de la última consulta; un paciente con muerte súbita al segundo día postquirúrgico; un paciente con infección del injerto actualmente con espaciador de cemento en plan para segundo tiempo quirúrgico (lleva 9 meses de espaciador); un paciente con apertura de herida traumática a los 11 días de cirugía, tratado con 3 limpiezas quirúrgicas 3 semanas de antibiótico endovenoso y 6 semanas por vía oral.

### Grupo 3

Los 27 primeros casos tuvieron un seguimiento promedio de 29 meses de (rango: 16-40), corrección de 24 grados de varo patológico de promedio a 1,2 grados de

TABLA DE RESULTADOS

	SEGUIMIENTO PROMEDIO	CORRECCIÓN PROMEDIO (EJE MECÁNICO)	KSS	KFS	COMPLICACIONES
GRUPO 1 (N=56)	20,4 MESES	0,6 GRADOS	80,9	80,3	-1 FRACTURA INTRAOPERATORIA -1 DRENAJE SEROHEMÁTICO -1 AFLOJAMIENTO SÉPTICO
GRUPO 2 (N=71)	21,2 MESES	0,9 GRADOS	79,9	80,1	-1 PACIENTE CON MUERTE SÚBITA -1 PACIENTE CON INFECCIÓN DEL INJERTO -1 PACIENTE CON APERTURA DE HERIDA TRAUMÁTICA
GRUPO 3 (N=27)	29 MESES	1,2 GRADOS	81,5	79,3	-1 PACIENTE CON DOLOR PREPATELAR (CON NECESIDAD DE ARTROPLASTIA) -1 PACIENTE CON FRACTURA PERI PROTÉSICA -1 DESACOPLE PROTÉSICO
GRUPO 3 (CON TÉCNICA DE OSTEOTOMÍA DE REDUCCIÓN) (N=11)	10 MESES	1 GRADO	80,5	80	-1 PACIENTE CON ARTROFIBROSIS

promedio, KSS 81,5 (rango: 30-90), KFS 79,3 (rango: 20-100). En este grupo se presentaron 3 complicaciones: artroplastia patelar en paciente con gran dolor prerrotuliano sin reemplazo de rótula en un primer momento; una fractura periprotésicas traumática tratada con clavo endomedular anterógrado; y un paciente con desacople de un tornillo del vástago femoral, extraído por vía artroscópica. Todos con buen resultado al momento de la última consulta.

Para los últimos 11 casos tratados con técnica de reducción por osteotomía, dado que comenzaron en marzo de 2015, se obtuvo un seguimiento reducido de 10 meses promedio (rango: 5-16). Sus scores posoperatorios no mostraron diferencia estadística significativa. Una paciente en plan quirúrgico para operarse la segunda rodilla, también con varo de más de 20 grados; y un paciente con un alto grado de insatisfacción sin signos objetivos de infección, pero movilidad limitada a 70 grados, llevan al momento de la publicación once meses de seguimiento. En un caso no fue posible realizar la técnica por gran defecto medial; se resolvió con injerto y vástagos femorales y tibiales.

## DISCUSIÓN

En este estudio se presentan muchos casos de deformidad mayor a 20 grados (grupo 3) ya que fue llevado a cabo en un centro de derivación para tratar alta complejidad. Los trabajos que presentan reemplazo total de rodillas varas suelen tener promedios inferiores. Mientras mayor es la deformidad, mayor es el riesgo de falla, durante una artroplastia.<sup>12</sup>

Los resultados subjetivos de satisfacción del paciente fueron similares a los de la bibliografía, pero es necesario realizar un análisis objetivo para ser más precisos en el resultado y el análisis, ya que este último no fue realizado por nosotros.<sup>13</sup>

En los casos complejos, el tiempo quirúrgico fue mayor tanto por la dificultad misma de la intervención como por curva de aprendizaje de las técnicas novedosas, sin considerar que la técnica de osteotomía de reducción presenta un gran desafío técnico.

Una dificultad que se presenta en nuestra práctica es prever la utilización de constreñimiento o vástagos ya que no contamos con banco de prótesis en el quirófano. A pesar de haber utilizado este tipo de prótesis solo en un caso siempre fue necesario contar en el set con prótesis primarias y de revisión, lo que implica una gran dificultad para la logística de la cirugía. Fueron utilizados según disponibilidad, diferentes marcas y modelos de prótesis (Biomet, Baumer, Stryker, Depuy, Wright, Villalba, Imeco y Victor).

En el trabajo no se analizó la rigidez en flexión en forma individual pero en la mayoría de los casos del grupo 2 y 3 se presentó en combinación con el varo patológico.

## CONCLUSIONES

Este protocolo de trabajo ha simplificado el manejo de esta patología. Siguiendo este esquema de trabajo se han obtenido resultados similares en los distintos grupos independientemente del grado de deformidad y, con la osteotomía de reducción, hemos evitado la uti-

lización de prótesis con mayor constreñimiento ya que con esta técnica en los varos severos no sobre balanceamos la rodilla (algo que nos puede ocurrir con un balanceo clásico amplio tipo Insall). Al cortar menos cantidad de hueso tibial proximal no ha sido necesario en gran medida utilizar cuñas y vástagos, las cuales dificultan una futura revisión y tienen un costo más eleva-

do.<sup>14</sup> En los casos en donde pre o intraoperatoriamente existe insuficiencia de los ligamentos colaterales, recomendamos el uso de constreñimiento mayor al habitual. Consideramos este protocolo de fácil manejo, con técnicas reproducibles y fundamentales para el costo beneficio en nuestro medio.

## BIBLIOGRAFÍA

- Whiteside L. Soft tissue balancing: The knee. *The Journal of Arthroplasty*. 2002;17(4):23-27.
- Peters C, Mohr R, Bachus K. Primary total knee arthroplasty in the valgus knee. *The Journal of Arthroplasty*. 2001;16(6):721-729.
- Yagishita K, Muneta T, Ikeda H. Step-by-step measurements of soft tissue balancing during total knee arthroplasty for patients with varus knees. *The Journal of Arthroplasty*. 2003;18(3):313-320.
- Mullaji A, Shetty G. Correction of Varus Deformity During TKA With Reduction Osteotomy. *Clinical Orthopaedics and Related Research*. 2013;472(1):126-132.
- McAuley J, Engh G. Constraint in total knee arthroplasty: When and what?. *The Journal of Arthroplasty*. 2003;18(3):51-54.
- Pugely A, Martin C, Gao Y, Mendoza-Lattes S, Callaghan J. Differences in Short-Term Complications Between Spinal and General Anesthesia for Primary Total Knee Arthroplasty. *The Journal of Bone and Joint Surgery (American)*. 2013;95(3):193.
- Yang Z, Chen W, Wu L. Effectiveness and Safety of Tranexamic Acid in Reducing Blood Loss in Total Knee Arthroplasty: A Meta-Analysis. *The Journal of Bone and Joint Surgery (American)*. 2012;94(13).
- Worland R. The Effect of Femoral Component Rotation and Asymmetry in Total Knee Replacements. *Orthopaedics*. 2002;25(10).
- Weber A, Worland R, Jessup D, Van Bowen J, Keenan J. The consequences of lateral release in total knee replacement: a review of over 1000 knees with follow up between 5 and 11 years. *The Knee*. 2003;10(2):187-191.
- Mullaji A, Shetty G. Correction of Varus Deformity During TKA With Reduction Osteotomy. *Clinical Orthopaedics and Related Research*. 2013;472(1):126-132.
- Matteo Fosco, Dante Dallari, Domenico Tigani, Luca Amendola, Rida Ben Ayad. Management of Bone Loss in Primary and Revision Knee Replacement Surgery. INTECH Open Access Publisher; 2012.
- Ritter M, Davis K, Davis P, Farris A, Malinzak R, Berend M et al. Preoperative Malalignment Increases Risk of Failure After Total Knee Arthroplasty. *The Journal of Bone and Joint Surgery (American)*. 2013;95(2):126.
- Bullens P, van Loon C, de Waal Malefijt M, Laan R, Veth R. Patient satisfaction after total knee arthroplasty. *The Journal of Arthroplasty*. 2001;16(6):740-747.
- McAuley J, Engh G. Constraint in total knee arthroplasty: When and what?. *The Journal of Arthroplasty*. 2003;18(3):51-54.

# Defectos tegumentarios en prótesis total de rodilla

Rafael Gonzalo Mur

## RESUMEN

La artroplastia total de rodilla es una cirugía exitosa no exenta de complicaciones como por ejemplo la cicatrización de la herida. Muchas de estas complicaciones, como los trastornos cicatriciales, podrían ser evitadas, con un meticuloso planeamiento prequirúrgico, y cuidados intra y post quirúrgicos. Incluso algunos conceptos ya establecidos de rutina, como ser el uso de drenajes o profilaxis antitrombótica, son polémicos al hablar del cierre de la herida. Una rápida acción debe ser llevada a cabo para evitar complicaciones mayores como defectos tegumentarios importantes, infecciones protésicas e incluso la amputación del miembro.

**Material y método:** en este trabajo fueron incluidos 11 pacientes con defecto de cicatrización de herida; con edad promedio de 70,3 años (rango: 49-82) en un período de 5 años (enero 2009 a septiembre 2014). Dependiendo del tipo de lesión tisular y según la clasificación de Laing,<sup>11</sup> se realizaron diferentes opciones terapéuticas reconstructivas tegumentarias para salvataje de la artroplastia.

**Resultados:** seis pacientes presentaron lesiones de Laing tipo 1 que cicatrizaron sin complicaciones (cuatro con curaciones periódicas y dos con el uso de sistema de vacío VAC) hasta su cierre o realizando un injerto libre de piel en un segundo tiempo. Un paciente tuvo una lesión de Laing tipo 2 que curó con desbridamiento, artrotomía, recambio de liner, VAC e injerto de piel. Los restantes cuatro pacientes tuvieron un defecto de Laing tipo 3 que necesitaron desbridamiento, artrotomía con lavado articular y recambio de liner, y diferentes colgajos musculares o dermograsos. En solo uno de estos últimos pacientes se desarrolló una infección protésica tardía que requirió colocar un espaciador y un nuevo colgajo en un segundo tiempo.

**Conclusiones:** los defectos tegumentarios en el cierre primario de una herida luego de una artroplastia total de rodilla pueden llevar a la infección protésica; sus complicaciones varían llegando hasta la amputación del miembro. La rápida acción conjunta del cirujano ortopeda y del plástico es crucial para disminuir estas posibilidades.

**Palabras claves:** prótesis total de rodilla, defectos tegumentarios, infección protésica

## ABSTRACT

*Total knee arthroplasty is a successful surgery but may present complications such as wound healing. Many of these complications, such as scarring, could be avoided with meticulous preoperative planning and intra/post-surgical care. Even some concepts already established routinely, such as the use of drainage or antithrombotic prophylaxis, are controversial when discussing wound closure. Rapid action should be performed to avoid major complications such as major tegumentary defects, prosthetic infections and even limb amputation.*

**Material and method:** 11 patients with a wound healing defect were included in this study; they presented an average age of 70.3 years (range: 49-82) over a period of 5 years (January 2009 to September 2014). Depending on the type of tissue injury and according to Laing's classification, (11) different tegumentary reconstructive therapeutic options were used to salvage the arthroplasty.

**Results:** Six patients had Laing type 1 lesions that healed without complications (four with periodic cures and two with the use of VAC vacuum system) until their closure or by performing a skin free graft in a second intervention. One patient had a Laing type 2 lesion that healed with debridement, arthrotomy, liner replacement, VAC, and skin grafting. The remaining four patients had a defect of Laing type 3 that needed debridement, arthrotomy with joint washing and replacement of liner, and different muscular or adipose flaps. In only one of the last patients a late prosthetic infection was developed, requiring a spacer and a new flap to be placed in a second intervention.

**Conclusions:** Tegumentary defects in the primary closure of a wound after total knee arthroplasty may lead to prosthetic infection; its complications vary from mild to the amputation of the limb. The rapid conjunct action of the orthopedic surgeon and plastic surgeon is crucial to reduce these possibilities.

**Keywords:** total knee prosthesis, tegumentary defects, prosthetic infection

## INTRODUCCIÓN

La artroplastia total de rodilla es una cirugía exitosa en un alto porcentaje de pacientes, sin embargo no está exenta de posibles complicaciones. Entre éstas figuran todos los tipos de trastornos de cierre tegumen-

tario, como el retraso en la cicatrización de la herida, dehiscencias de la misma o necrosis de la piel. Cualquiera de estas complicaciones puede llevar a resultados funestos, desde infecciones protésicas hasta la amputación.<sup>1-3</sup> La incidencia de estas complicaciones relativas a la herida, que requieren nuevamente inter-

vención quirúrgica, van de un 0,33% a 5,3%.<sup>2</sup> Muchos factores perjudiciales pueden ser prevenidos. Algunos signos y síntomas precoces pueden estar indicando una inminente infección protésica, y otros, que la misma ya está instalada. Por lo tanto, todos los problemas en la cicatrización deben requerir rápida atención y aspiración de la articulación antes de iniciar antibióticos, pues muchas complicaciones de la herida están altamente asociadas a la infección protésica.<sup>9-10</sup>

Los defectos tegumentarios que se presentan por problemas de cicatrización de la herida después de una prótesis de rodilla son difíciles de manejar principalmente si la infección protésica ya está instalada, o si existe exposición de la prótesis o hueso.

En el 17% de los casos luego de un reemplazo protésico se genera un drenaje persistente y problemas con la cicatrización. De éstos, solo el 1,6 a 2,5% se infectan. El problema puede ir desde una dehiscencia superficial, hasta una lesión grave con exposición protésica. Es por ello que una rápida intervención del ortopedista en trabajo conjunto con un cirujano plástico debe ser llevada a cabo para evitar la instalación de la infección, dando una adecuada cobertura de partes blandas a la prótesis.

El objetivo de este trabajo es mostrar nuestra experiencia en el manejo de los diferentes tipos de lesiones o defectos tegumentarios luego de una artroplastia total de rodilla, evitando complicaciones mayores como ser la infección protésica e incluso la amputación. A su vez, es nuestro fin aportar al ortopedista una guía o algoritmo de tratamiento para la resolución de estos problemas a través de una profunda búsqueda bibliográfica y experiencia personal.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Entre enero 2009 y septiembre 2014 se operaron en nuestro servicio 286 pacientes con intervenciones que comprenden tanto prótesis de rodilla primaria como revisiones. De este grupo, 11 pacientes (4%) presentaron algún tipo de complicación con defectos en la cicatrización de la herida; seis mujeres y cinco hombres. Ocho fueron cirugías primarias, y tres posteriores a una revisión. La edad promedio fue de 70,3 años (rango: 49-82 años). El promedio de la aparición de los defectos de cierre fue de 3 semanas (rango: 1-4). La severidad de la lesión tisular se basó acorde a la clasificación de Laing (tabla 1).<sup>11</sup>

A todos los pacientes se les recolectó una muestra para cultivo antes de realizarles el procedimiento quirúrgico reparador de partes blandas. Luego del mismo, continuaron con antibióticos sistémicos hasta el

TABLA 1. SEVERIDAD DE LA DEHISCENCIA DE LA HERIDA SEGÚN LA CLASIFICACIÓN DE LAING.

GRADO	EXTENSIÓN DE LA LESIÓN
1	SIMPLE ERITEMA. SIN NECROSIS SUPERFICIAL.
2	NECROSIS SUPERFICIAL Y DEHISCENCIA DE LA HERIDA. SIN FÍSTULA ARTICULAR.
3	NECROSIS DE PIEL EXTENSA CON FÍSTULA ARTICULAR.
4	DEHISCENCIA PROFUNDA CON FÍSTULA Y EXPOSICIÓN PROTÉSICA LEVE.
5	DEHISCENCIA PROFUNDA, CON AMPLIA EXPOSICIÓN PROTÉSICA.

cierre de los cultivos, o prosiguieron con ellos si los mismos resultaron positivos, adecuándose a los resultados del antibiograma. Seis de los pacientes presentaron defectos cicatriciales con necrosis del margen de la herida, sin comunicación con la articulación y con defectos luego del desbridamiento menores a 4 cm (tipo 1 de Laing). Un paciente presentó un defecto de cierre de aproximadamente 6,5 cm con una comunicación con la articulación (tipo 2 de Laing). Finalmente, los cuatro pacientes restantes presentaron un defecto tegumentario con una exposición protésica u ósea (tipo 3 de Laing) (Tabla 2).

De los 6 pacientes con defectos tipo 1, cinco se encontraban en un postoperatorio inmediato de una artroplastia total de rodilla, mientras que el resto correspondía al postoperatorio de una revisión protésica. El promedio de aparición del sufrimiento de la herida fue de 3,16 semanas (rango: 2-4 semanas). Los primero cuatro fueron tratados con desbridamiento, punción de la articulación para muestras para cultivo, curaciones seriadas, e inmovilización promedio de 5 semanas. Uno solo de ellos requirió un injerto libre de piel. El paciente restante (Fig. 1) y el correspondiente a la revisión protésica, fueron tratados con un sistema de cierre al vacío (VAC) que utilizaron durante aproximadamente 3 semanas con recambios periódicos de la curación hasta su cierre definitivo. En estos dos casos no se obtuvieron cultivos de la articulación.

El paciente con el defecto tipo 2 fue tratado con un desbridamiento amplio del tejido necrótico y punción del líquido articular. Al observarse la comunicación de la articulación con el exterior y cursando el octavo día postquirúrgico, se le realizó una artrotomía con lavado exhaustivo y recambio de inserto de polietileno protésico junto con colocación de VAC. A la cuarta semana del procedimiento se le colocó un injerto libre de piel. El cultivo resultó negativo.

Los pacientes restantes presentaron defectos tipo 3 de Laing en promedio a las 3,25 semanas (rango: 3-4).

TABLA 2. PACIENTES.

PAC. N°	SEXO	EDAD	FACTORES	TIEMPO	TIPO	CULTIVOS	TRATAMIENTO
			PREDISPONENTES	SEMANAS	DEFECTO		PLÁSTICO RECONSTRUCTIVO
LAING							
1	M	71	DBT II	4	1	-	CURACIONES
2	H	73	TABAQUISMO	3	1	-	CURACIONES
3	M	49	AR (CORT.)	2	1	-	CURACIONES
4	M	68	OBESIDAD	3	1	-	CURACIONES
5	M	63	AR (CORT.)	4	1	-	VAC
6	M	79	CIRUGÍA PREVIA	3	1	-	VAC
7	H	76	VASC.	1	2	-	VAC/INJERTO
8	H	82	DBT II	3	3	+	GEMELO INT.
9	M	69	CIRUGÍA PREVIA	3	3	-	GEMELO INT.
10	H	76	DBT II	4	3	+	COLGAJO DG.
11	H	68	CIRUGÍA PREVIA	3	3	+	COLGAJO DG. /GEMELO INT.



Figura 1: Paciente con AR y defecto tipo 1, después de una artroplastia primaria tratada con VAC hasta su cierre.

Dos se trataban de defectos infrapatelares con exposición del tendón rotuliano y la tuberosidad anterior de la tibia. Luego de una artroplastia total de rodilla primaria y una de revisión, que requirieron del desbridamiento, artrotomía, lavado articular, y recambio de inserto de polietileno; se les realizó un colgajo de gemelo interno, tunelizado, con el agregado de un injerto libre de piel.

Los últimos dos pacientes restantes, uno con una artroplastia primaria y el otro con una prótesis de revi-

sión, presentaron una exposición protésica y rotuliana proximal. A ellos se les realizó un desbridamiento amplio y limpieza quirúrgica sin retiro de implante, con recambio del inserto de polietileno y colocación de VAC por el término de una semana para preparar el lecho del colgajo. Luego de este plazo, se les practicó un colgajo dermograso vascularizado proximal, medial rotatorio en un caso (por ser la exposición superointerna rotuliana; ver figura 2), y lateral deslizado en el otro (por tratarse de un defecto sobre la re-



Figura 2: Paciente con defecto tipo 3 al que se le realizó un colgajo dermograso medial de muslo.



Figura 3: Paciente con defecto tipo 3 suprapatelar tratado con injerto dermograso lateral.

gión superoexterna rotuliana; ver figura 3). En estos dos pacientes se obtuvieron cultivos positivos, por lo que requirieron antibioticoterapia acorde a la sensibilidad obtenida en el antibiograma según indicaciones del equipo de infectología. Todos los procedimientos fueron realizados en conjunto con el equipo de cirugía plástica.

## RESULTADOS

En todos los casos se logró la cobertura de los defectos tegumentarios. Solo uno de ellos, correspondiente al colgajo dermograso lateral, presentó un retraso en la cicatrización distal por lo que se le colocó el VAC y luego se le realizó el cierre definitivo con un injerto libre de piel.

Los pacientes con defectos tipo 1, tuvieron una buena evolución tanto clínica como funcional de su prótesis de rodilla hasta la fecha de su último control.

El paciente con el defecto tipo 2 fue el último de la serie. El injerto de piel evolucionó satisfactoriamente, aunque el rango de movilidad de su prótesis se encuentra con una limitación en la extensión, y la flexión llega a los 90 grados.

El paciente que requirió el colgajo dermograso medial posterior a su revisión de rodilla por una exposición protésica superointerna, desarrolló una infección tardía de su prótesis. Por este motivo, se le realizó a los tres años un retiro protésico y colocación de espaciador, debiendo disecar el colgajo desde su borde lateral. A nivel de la tuberosidad anterior de la tibia, debido a la presencia de adherencias, se le realizó en el mismo acto quirúrgico un colgajo de gemelo interno en dicha zona con injerto libre de piel que evolucionó favorablemente.

## DISCUSIÓN

Las complicaciones en la cicatrización de las heridas resultantes del reemplazo protésico, pueden llevar a defectos tegumentarios, infección protésica, y malos resultados clínicos, hasta incluso la amputación del miembro. Los defectos tegumentarios tipo 1, son relativamente más fáciles de solucionar, en tanto se actúe rápida y certeramente.

El uso de los dispositivos de cierre al vacío (VAC), tiene un fin preciso, como la reducción del tamaño de la herida (mediante la eliminación del exudado y la reducción del edema alrededor de la herida), la formación de un 80% de tejido de granulación (por aumento de la perfusión microvascular local), la mejora del lecho de la herida antes y después de la cirugía (en casos de requerir colgajos o injertos), y la reducción de la complejidad de los procedimientos de cierre quirúrgico de la herida. Es necesario tener en cuenta que el tejido que produce el VAC es un tejido de granulación desestructurado, sin un andamiaje, por lo tanto no es un tejido con buenas defensas ante infecciones o traumatismos. Es por esto que está indicado solo para el cierre de heridas pequeñas, o para preparar el lecho para un tratamiento definitivo como ser un injerto libre de piel o un colgajo.

Peersman et al,<sup>4</sup> evaluaron tanto infecciones superficiales y profundas en 6.489 reemplazos totales de rodilla, y observaron que el riesgo de infecciones aumentaba con el número de comorbilidades. Estadísticamente, las comorbilidades más significativas fueron: cirugías previas en el mismo sitio, terapia inmunosupresiva, hipopotasemia, malnutrición, diverticulosis, infecciones en otro sitio, diabetes mellitus,

obesidad, enfermedad vascular periférica, tabaquismo, falla renal, hipotiroidismo, y alcoholismo. Otras comorbilidades estadísticamente no significativas son: insuficiencia venosa leve, hipercolesterolemia, y enfermedades oncológicas. La diabetes aumenta el riesgo de complicaciones del cierre de la herida e infecciones mediante el retraso en la síntesis de colágeno.<sup>5-6</sup> También afecta el suministro de sangre y oxígeno en los tejidos. El control de la glucemia es por ende beneficioso. El tabaquismo aumenta las complicaciones después de la artroplastia por la vasoconstricción y disminución de glóbulos rojos, fibroblastos y macrófagos, disminuyendo así el aporte de oxígeno necesario para una buena cicatrización.<sup>7-8</sup> Los corticoides y los agentes inmunosupresores, en general aumentan las complicaciones de cicatrización e infecciones por inhibición de la síntesis de prostaciclina y producción de leucocitos.<sup>12</sup> La malnutrición compromete la cicatrización de las heridas y aumenta el riesgo de infecciones. Por lo tanto, debe ser corregida antes de la cirugía, obteniendo en los análisis de laboratorio prequirúrgicos un recuento de más de 1.500 glóbulos blancos y una concentración de al menos 3,5 g/dl de albúmina sérica.<sup>13</sup> Otros autores, como Gherini et al, creen que el nivel de transferrina sérica prequirúrgica es el único indicador de status nutricional que condiciona la cicatrización de heridas, junto con la albúmina, linfocitos y niveles de hematocrito.

En cirugía primaria la elección de la incisión es primordial. Las incisiones mediales de rodilla, con un amplio colgajo lateral, son más susceptibles a necrosis en el borde lateral. Esto es debido a que la rodilla recibe su irrigación desde un plexo fascial que está inmediatamente superficial a la fascia profunda. Este plexo hexagonal está formado tanto por los vasos mediales como laterales, pero el suministro medial es sustancialmente más dominante que el lateral. Los vasos mediales derivan de una arteria genicular descendente (suprema), la rama safena de la arteria genicular descendente y una rama genicular anterior de la arteria femoral. El lado lateral del plexo es suplido por las arterias geniculares laterales superior e inferior.

Las incisiones mediales típicamente interrumpen el suministro de sangre medial, pero el plexo vascular subdérmico está bien desarrollado y rara vez se ve la necrosis de piel. Las incisiones laterales pueden ser más problemáticas; con una circulación medial dominante y un lecho sobre la cara anterior de la rodilla, ocasionalmente se desarrollará necrosis de piel sobre el lado lateral de una incisión realizada lateralmente. Lo más importante es que en pacientes que tienen incisiones longitudinales previas alrededor de la rodilla,

se debe usar la incisión más lateral que es útil para el procedimiento en un intento por preservar el suministro de sangre medial dominante a la piel.

Las incisiones transversales previas no son un problema. Lo ideal es cruzarlas a 90°. En los casos de cicatrices longitudinales anteriores, es conveniente usar la más lateral dejando un colgajo medial, o en caso de una cicatriz aguda menor a 6 meses, es recomendable utilizar la más reciente.<sup>17</sup> En algunos casos conviene utilizar expansores tisulares si hay adherencias importantes o colgajos de gemelo inmediatamente después de la cirugía, especialmente en la región tibial anterior proximal. Se recomienda tener especial cuidado con los colgajos laterales de la herida; idealmente deben ser de espesor total hasta fascia para poder preservar el aporte vascular.

En el postquirúrgico inmediato deben evitarse los vendajes compresivos, hematomas a tensión (por lo que se recomienda dejar drenajes por un mínimo de 24 horas), movilización en flexión agresiva de la rodilla los primeros días<sup>16</sup> y en los casos de mala perfusión vascular, se recomienda el aporte de mascarilla de oxígeno al 24% por 48 horas.

Está demostrado que el uso de antitrombóticos orales producen mayor índice de complicaciones en la cicatrización de la herida (hematomas, drenaje persistente). Simon S. et al<sup>15</sup> estudiaron 2.762 pacientes a los que se les prescribió Rivaroxaban luego de un reemplazo total de rodilla o cadera y los comparó con 10.361 pacientes a los que se les prescribió heparina de bajo peso molecular. Como resultado obtuvieron un número significativamente menor en complicaciones de la herida en el grupo de los que fueron tratados con la heparina (2,81% comparado con 3,85%).

La utilización de colgajos dermograsos han demostrado con el tiempo que son buenos para cubrir lesiones extensas y profundas, aportando vascularización en el sitio quirúrgico lo que conlleva, en el caso de infecciones protésicas, a una administración adecuada de antibióticos en la zona. Es importante, identificar las arterias que nutrirán dicho colgajo mediante el uso del doppler. Estos colgajos se pueden deslizar, e incluso rotar, para cubrir los defectos. En comparación a los colgajos fasciocutáneos, los colgajos dermograsos presentan las mismas virtudes locales. La diferencia radica en que los fasciocutáneos presentan más complicaciones locales por el riesgo de herniaciones musculares del sitio donante, al igual que la morbilidad en dicha zona.

Los colgajos libres vascularizados musculocutáneos están indicados en los sitios donde falta músculo, sea por una necrosis u otro motivo, y que el defecto sea

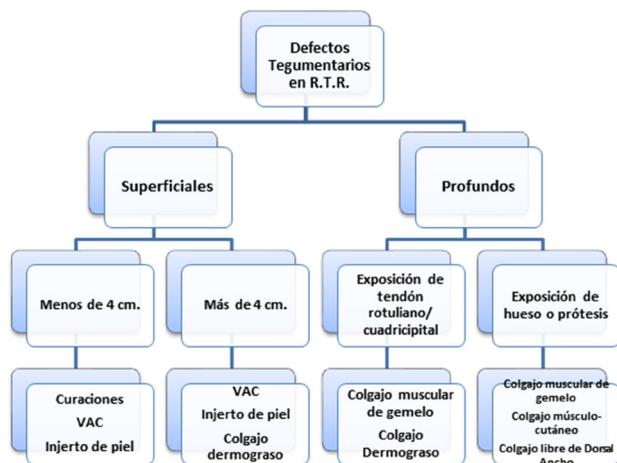


Figura 4

de tal magnitud que un colgajo contiguo a la misma no logre resolver el defecto. En caso de haber una infección protésica de rodilla establecida con una exposición amplia de la misma, es aconsejable retirar la prótesis y colocar un espaciador para luego cubrir el mismo con el colgajo musculocutáneo, por ejemplo, de dorsal ancho dado que puede fallar si es colocado

sobre una infección activa.

Nuestros resultados demostraron que la cobertura rápida de los defectos tegumentarios en la región de la rodilla, pueden lograr la preservación de la prótesis en la gran mayoría de los casos. En los defectos grandes con tejido muscular vital, el colgajo dermograso es una opción a tener en cuenta por sobre los musculocutáneos, dado que cumplirían la misma función con menor morbilidad del sitio donante. Estos colgajos deberían ser la indicación inicial para estos defectos. Es necesario tener en cuenta la artrodesis de rodilla luego de una infección protésica con defectos tegumentarios severos, por poseer un alto riesgo de reinfección. Es por ello que una rápida acción conjunta con el cirujano plástico, con un simple y rápido procedimiento quirúrgico, puede evitar complicaciones mayores. Laing et al. publicaron un algoritmo de tratamiento en el cual nos basamos, aunque nosotros modificamos el mismo por el uso de los colgajos dermograsos. Por ello, sugerimos el siguiente algoritmo para el tratamiento de los defectos tegumentarios luego de una artroplastia de rodilla (Figura 4).

**BIBLIOGRAFÍA**

- Dennis DA. Wound complications in total knee arthroplasty. *Orthopedics*. 1997;20:837-40.
- Galat DD, McGovern SC, Larson DR, Harrington JR, Hanssen AD, Clarke HD. Surgical treatment of early wound complications following primary total knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg (Am)* 2009;91(1):48-54.
- Winiarsky R, Barth P, Lotke P. Total knee arthroplasty in morbidly obese patients. *J Bone Joint Surg Am*. 1998;80:1770-4.
- Peersman G, Laskin R, Davis J, Peterson M. Infection in total knee replacement: a retrospective review of 6489 total knee replacements. *Clin Orthop Relat Res* 2001;392:15-23.
- Menon TJ, Thjellesen D, Wroblewski BM. Charnley low-friction arthroplasty in diabetic patients. *J Bone Joint Surg Br*. 1983;65:580.
- England SP, et al. Total knee arthroplasty in diabetes mellitus. *Clin Orthop Relat Res* 1990:130.
- Moller AM, et al. Effect of smoking on early complications after elective orthopaedic surgery. *J Bone Joint Surg Br*. 2003;85:178.
- Lind J, Kramhoft M, Bodtger S. The influence of smoking on complications after primary amputations of the lower extremity. *Clin Orthop Relat Res*. 1991:211.
- Leone JM, Hanssen AD. Management of infection at the site of a total knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am*. 2005;87:2335.
- Segawa H, et al. Infection after total knee arthroplasty. A retrospective study of the treatment of eighty-one infections. *J Bone Joint Surg Am*. 1999;81:1434.
- Laing JHE, Hancock K, Harrison DH: The exposed total knee replacement: A new classification and treatment algorithm. *Br J Plast Surg*. 1992;45(1):66-9.
- Karukonda SR, et al. The effects of drugs on wound healing: part 1. *Int J Dermatol*. 2000;39:250.
- Greene KA, Wilde AH, Stulberg BN. Preoperative nutritional status of total joint patients. Relationship to postoperative wound complications. *J Arthroplasty*. 1991;6:321.
- Gherini S, et al. Delayed wound healing and nutritional deficiencies after total hip arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res*. 1993:188.
- Jameson S, et al. Wound complications following Rivaroxaban administration. *J Bone Joint Surg Am*. 2012;94:1-5.
- Johnson DP, Eastwood DM, Bader DL. Biomechanical factors in wound healing following knee arthroplasty. *J Med Eng Technol*. 1991;15:8-14.
- Scott WN. *Insall & Scott's Surgery of the Knee*, 4th ed, Vol 1. Philadelphia: Churchill Livingstone Elsevier; 2006.