

NÚMERO 3 • 2013

MONOGRAFÍAS

AAOS - SECOT

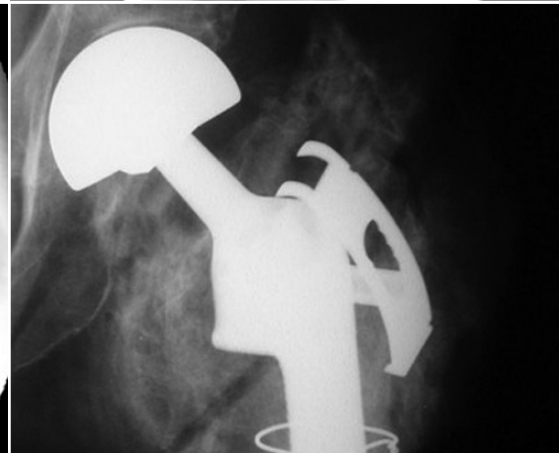
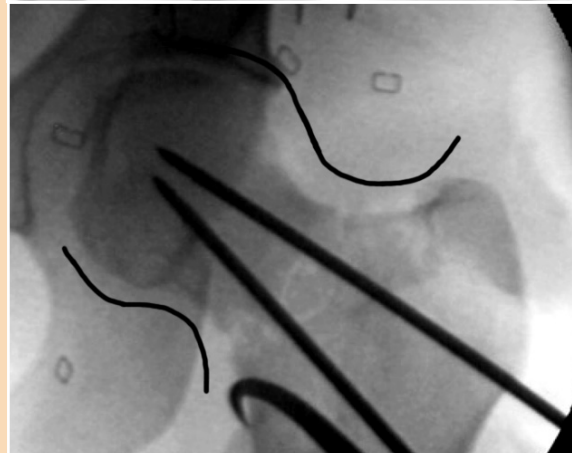
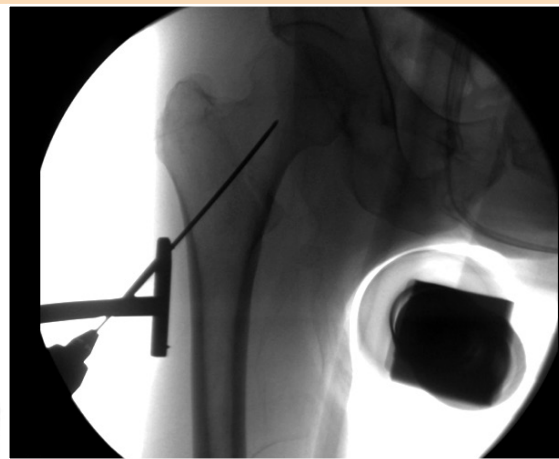
FRACTURAS FEMORALES EN EL ANCIANO

Coordinadores:

Kenneth J. Koval, Luis López Durán-Stern

American Academy of Orthopaedic Surgeons

Sociedad Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología



AAOS
AMERICAN ACADEMY OF ORTHOPAEDIC SURGEONS

 **Bayer HealthCare**

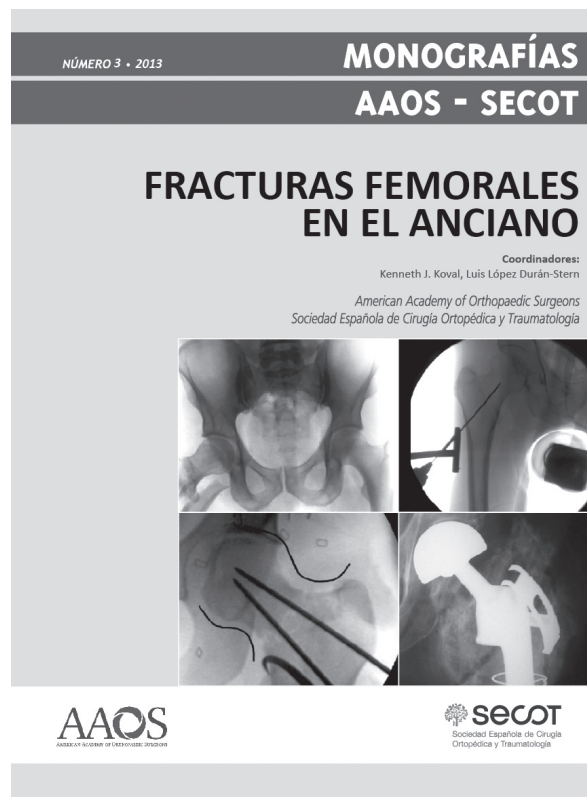
 **secot**
Sociedad Española de Cirugía
Ortopédica y Traumatología



FRACTURAS FEMORALES EN EL ANCIANO

Coordinador:

Kenneth J. Koval, Luis López Durán-Stern



Esta Monografía se ha editado con la autorización de la American Academy of Orthopaedic Surgeons y la Sociedad Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología

La American Academy of Orthopaedic Surgeons no participó en la traducción, del inglés al español, de ninguno de los capítulos de esta monografía y no es responsable de cualquier error, omisión y/o posibles fallos en la traducción.

Los Editores han hecho todos los esfuerzos para localizar a los poseedores del copyright del material fuente utilizado. Si inadvertidamente hubieran omitido alguno, con gusto harán los arreglos necesarios en la primera oportunidad que se les presente para tal fin.

Depósito Legal: M-10260-2013

EDITORIAL SECOT.
ISBN: 978-84-695-7272-6

Todos los derechos reservados. Este libro o cualquiera de sus partes no podrán ser reproducidos ni archivados en sistemas recuperables, ni transmitidos en ninguna forma o por ningún medio, ya sean mecánicos, electrónicos, fotocopiadoras, grabaciones o cualquier otro, sin el permiso previo de AAOS -SECOT

Esta edición de Monografías AAOS-SECOT número 3 - 2013 "Fracturas femorales en el anciano" ha sido producida con la autorización de la American Academy of Orthopaedic Surgeons (AAOS). Los productos anunciados en ésta edición no están necesariamente aprobados para su uso por la United States Food and Drug Administration (Administración de Alimentos y Drogas de los Estados Unidos de América) ni han sido necesariamente reconocidos, conocidos, aprobados, utilizados o endosados por la AAOS

© 2013, SECOT

© 2013, AAOS

COMITÉS



COMITÉ EDITORIAL AAOS 2013

Miguel E. Cabanela, MD

Samer S. Hasan, MD, PhD

Michael Lloyd Parks, MD

Hank Chambers, MD

Daniel Scott Horwitz, MD

Sergio Mendoza Lattes, MD

Henry D. Clarke, MD

Andrew C. Hecht, MD

Michael S. Pinzur, MD

Evan L Flatow, MD

Charles S. Hubbard, MD

Matthew T. Provencher, MD

Wilford Gibson, MD

Ericka Andrusiak Lawler, MD

Joaquín Sánchez-Sotelo, MD, PhD

Andrew Green, MD

Orr Limpisvasti, MD

Rafael José Sierra, MD



JUNTA DIRECTIVA SECOT 2012 - 2014

Presidente SECOT- Francisco Forriol Campos

Vicepresidente - Joan Nardi Vilardaga

Presidente Saliente- José Ramón Rodríguez Altónaga

Tesorero-Xavier Martín Oliva

Secretario General- Andrés Barriga Martín

Vocal de Docencia y Formación Especializada- M^a Teresa Ubierna Garcés

Vocal Editorial- Javier Vaquero Martín

Vocal Agencia Investigación- Samuel Antuña Antuña

Vocal Relación Grupos de estudio, Autonómicas, Afines y Asuntos Profesionales- Elvira Montañez Heredia

Vocal Miembros Numerarios-Antonio Francisco Laclériga Giménez

Vocal Miembros Asociados-Joaquín Moya-Angeler Pérez Mateos

HAGASE SOCIO SECOT

MIEMBRO ASOCIADO SECOT

VENTAJAS

- Recibir gratuitamente información social, profesional y científica que surge de la SECOT, a través de sus órganos de difusión: la Revista (impresa y con acceso on line), Boletín y página web.
- Servirse de los medios científicos e informáticos de la web oficial SECOT, plataformas de formación, biblioteca online, y la Secretaría de nuestra Sede Social.
- Utilizar los servicios científicos (Agencia de Investigación) de la SECOT
- Tener acceso a la convocatoria de becas que ofrece la Fundación SECOT para participar en los Cursos de Formación Continuada, Jornadas y Congresos organizados por la SECOT.
- Obtener los créditos de Formación Continuada, según la normativa vigente.
- Concurrir en las Convocatorias de Premios, Becas, Bolsas de Viaje o cualquier otro sistema de incentivos profesionales de la Sociedad o de su Fundación, ateniéndose a las condiciones de cada convocatoria con un amplio programa de becas, premios y ayudas.
- Adherirse a los proyectos de defensa de la actividad o de la ética profesional que se institucionalicen.
- Conocer a través de la Asamblea General los proyectos, criterios y decisiones de la Junta Directiva, pudiendo proponer, opinar o discutir sobre los temas tratados en ellas.
- Ser ponente, conferenciante u orador en las manifestaciones científicas de la Sociedad si el Comité Científico lo considerase oportuno, o la participación activa en las publicaciones de la Sociedad.
- Adquirir la condición de Miembro Numerario, cuando después de un mínimo de tres años de Asociado, certifique su titulación oficial como especialista en cirugía Ortopédica y Traumatología.
- El médico especialista en formación estará exento de la cuota de su primer año de afiliación.

COSTE ANUAL

Miembros Asociados: 60€

HAGASE SOCIO INTERNACIONAL SECOT

MIEMBRO INTERNACIONAL SECOT

- **MIEMBROS ASOCIADOS** (en formación)
- **MIEMBROS NUMERARIOS EXTRANJEROS**
(en posesión del título de especialista en COT)

VENTAJAS

- Inscripción gratuita al Congreso Nacional SECOT.
- Cursos de formación SECOT inscripción gratuita con disponibilidad de plazas o descuentos del 30% en la inscripción.
- Acceso a los contenidos restringidos de la página web de la Secot www.secot.es
- Acceso a la edición on-line de la Revista (edición en castellano-ingles)
- Recibir el Boletín Informativo de la SECOT
- Concurrir a las convocatorias de Becas y Ayudas de la Fundación SECOT para formación en cirugía ortopédica y traumatología en centros internacionales.
- Certificación Oficial de Formación SECOT
- Certificados Oficiales de Formación Continuada

COSTE ANUAL

Miembros Asociados (en formación) 60€

Miembros Numerarios (especialistas): 100€

REQUISITOS

- Para la solicitud como miembro Asociado encontrarse en formación en Cirugía Ortopédica y Traumatología.
- Para la solicitud de Miembro Numerario Internacional SECOT, estar en posesión del Título oficial de Médico Especialista en Cirugía Ortopédica y Traumatología.
- Pertenecer a una sociedad de Cirugía Ortopédica y Traumatología perteneciente a la comunidad iberoamericana con convenio internacional con la SECOT (Igualmente válido para miembros de la (SPOT) y (SMACOT).
- Aquellos especialistas en Cirugía Ortopédica y Traumatología de cualquier nacionalidad que no teniendo ejercicio legal de la profesión en España, soliciten el ingreso.
- Adjuntar copia actualizada de su pertenencia a su Sociedad Nacional y una carta firmada por el director o representante legal de la institución donde trabaje o donde se esté formando.
- Los pagos anuales deberán realizarse durante el primer trimestre del año en curso y, también, se podrán realizar en efectivo en la secretaria SECOT durante el congreso nacional de la SECOT.

PREFACIO

En esta monografía que publica la SECOT en colaboración con la AAOS se recogen 6 artículos sobre las fracturas de la extremidad proximal del fémur, todos en el anciano, planteando diferentes aspectos de esta patología, que como recogen los artículos es un tema de alta incidencia en la clínica diaria y que va en aumento en todo el mundo debido a la mayor esperanza de vida de la población.

J.O. Anglen y colaboradores abordan una revisión del manejo técnico de las fracturas de cadera señalando en primer lugar su epidemiología y pronóstico vital. La mortalidad en el primer año tras la fractura es del 20%, según sus datos y solo la mitad de los pacientes recuperan el nivel de marcha e independencia que tenían antes de la fractura.

El retraso en el tratamiento de las fracturas intracapsulares más allá del 5º día, sin razones médicas que obliguen a ello, aumenta la mórbili-mortalidad de los fracturados. Preconizan el empleo de 3 tornillos en el caso de optar por la osteosíntesis, y hacen una serie de sugerencias técnicas. Recomiendan los autores el empleo de las artroplastias en todos los pacientes mayores de 75 años o de 55 si las comorbilidades son importantes. Los datos de la literatura están a favor de la prótesis total frente a las parciales a pesar de una tasa ligeramente superior de luxaciones en las totales. En esta revisión se da preferencia a las parciales unipolares frente a las bipolares por tener resultados clínicos similares y menor precio y todos los datos evidencian un mejor resultado con vástagos cementados.

Para las fracturas pertrocantéreas hacen la descripción técnica de la reducción y síntesis de las mismas bien con un tornillo –placa deslizante, bien con un tornillo - clavo intramedular y hacen referencia al fenómeno de corte en ambos tipos de síntesis, fenómeno cuya prevención basan solo en la distancia de la punta del tornillo al apex de la cabeza femoral.

En el artículo de Miyamoto y col. Se hace una revisión limitada de la literatura sobre los resultados del tratamiento conservador frente al quirúrgico de las fracturas subcapitales, y aunque insiste en la importancia de la estratificación de los pacientes en cuanto a edad, comorbilidades y capacidad funcional previa, no especifica cual sería el tratamiento conservador: encamamiento /carga precoz. Todos los datos apuntan a un mejor resultado con la fijación de las fracturas.

Para las fracturas desplazadas los datos de la literatura que recogen se inclinan hacia la artroplastia frente a la síntesis en los pacientes ancianos, no encontrando, cuando se opta por la síntesis, un mejor resultado significativo con tornillos de esponjosa 2, 3 o tornillo-placa.

La revisión de las diferentes modalidades de artroplastia parcial inclina la balanza hacia los tallos cementados y no encuentra diferencias para las prótesis unipolares frente a las bipolares en la mayoría de los estudios prospectivos, recomendando el uso de la unipolar por su menor precio; a pesar de ello hay alguna publicación nivel III y IV que encuentran mejores resultados con las prótesis bipolares, seguramente debido al mayor tiempo de evolución de esas series.

PREFACIO

Los mejores resultados referidos de la literatura se obtienen con las prótesis totales, al nivel de las que se implantan por artrosis o similares. No hay referencia a estudios comparativos prótesis total/ parcial.

La menor tasa de luxaciones asociada a la vía lateral, con significación estadística es poco valorada por los autores.

M. Karunakar y col. Hacen una revisión del tratamiento de las fracturas pertrocantéreas. Insisten en la importancia de la cirugía precoz como prevención de complicaciones que son mucho más frecuentes en los pacientes ASA III y IV con una elevada mortalidad. La patología cardiaca es responsable del 63% de la mortalidad intrahospitalaria y recomiendan una movilización precoz, entre otras medidas, para disminuir las complicaciones pulmonares. La profilaxis trombo-embólica con heparina de bajo peso es la mejor prevención de la t.v.p. No existe consenso en la literatura sobre el nivel óptimo del hematocrito preoperatorio, pero si parece que los pacientes con patología cardiorespiratoria deben mantener niveles de hemoglobina entre 8 y 10g. Por otro lado, todos los datos indican que las transfusiones aumentan el riesgo de infección.

En relación con la anestesia total frente a la raquídea recogen la revisión de Parker en la que no se encuentra evidencia de la superioridad de un tipo de anestesia frente a la otra y hacen por último una mención a la anestesia loco-regional.

Consideran después el tratamiento de las fracturas de la región trocantérea y resaltan la importancia de la integridad de la cortical lateral para la estabilidad de las fracturas y su síntesis. Consideran que la única indicación real del tornillo-clavo deslizante son las fracturas tipo A3 de la AO.

En la última parte del trabajo se hace referencia a las complicaciones locales: pseudoartrosis e infección y a unas directrices muy superficiales de su tratamiento.

Ninguno de los 3 trabajos americanos hace referencia a las unidades de ortogeriatría sobre las que versa el trabajo del Prof. Vaquero.

En el capítulo del Prof. Vaquero hay una revisión de la epidemiología de las fracturas de cadera y su problemática medico- social. Pasa a describir la colaboración cirujano ortopédico /geriatra en las unidades de ortogeriatría, fundamentales para el mejor manejo de estos pacientes y el análisis de sus datos indica que el retraso de la cirugía más allá de las 48 horas suele deberse a inestabilidad clínica preoperatoria, inestabilidad que es objetivo principal del geriatra.

En el postoperatorio a la colaboración entre ambos equipos se suma la de los rehabilitadores. Hacen los autores una revisión de los 4 diferentes modelos de colaboración existentes y recomiendan que el paciente este ingresado en la planta de traumatología y con cuidados integrados por un equipo de geriatría.

Este modelo descrito por el Prof.Vaquero que ha demostrado su gran valor a lo largo de los últimos años, debería implantarse en todos los hospitales del País para mejorar la asistencia de las personas de edad avanzada con fracturas de cadera.

PREFACIO

El Dr. F. García-Álvarez aporta un extenso capítulo, basado en parte en sus propios trabajos, en torno al estado inmunitario del paciente anciano y sus modificaciones después de la fractura de cadera.

En los ancianos la fractura de cadera y su tratamiento quirúrgico está asociado a una mayor tasa de infección debido a la anergia y a un estado proinflamatorio que presentan algunos pacientes. En diferentes trabajos se evidencia una disminución de la producción de IL-4 e IL-10 tanto clínica como experimentalmente en relación con la edad.

La respuesta celular también se modifica con la edad y en la fractura de cadera, hay un aumento claro de células “natural killer”. Hay una disminución de los linfocitos B, productores de inmunoglobulinas. El descenso de los linfocitos T cooperadores CD4 está también en relación con el aumento de infecciones en este grupo de fracturados.

A partir de estos datos hace una revisión de las posibilidades terapéuticas para mejorar el estado inmunológico de los pacientes como son la cirugía temprana y la movilización precoz. La trasfusión de sangre al disminuir la tasa de CD4 favorece la infección, tanto de orina y neumonía como de la herida quirúrgica.

La desnutrición, frecuente en esta población es responsable de un descenso de la respuesta inmunológica y este descenso puede revertirse mejorando la nutrición de los pacientes así como añadiendo suplementos alimenticios como el Zn y la vitamina E.

Este capítulo es un paso más, junto a la ortogeriatría, en la comprensión fisiopatológica del anciano fracturado y muestra la necesidad de continuar con estos estudios que permitan una mayor comprensión de la respuesta biológica a la fractura de cadera y así mejorar nuestros tratamientos.

Por último en el capítulo escrito por Los Dr. Rizo, y colaboradores se expone una complicación cada vez más frecuente del tratamiento de las fracturas de cadera como es la fractura peri implante y las posibilidades de tratamiento tanto cuando sucede en torno a un material de osteosíntesis como si es en torno a una artroplastia.

Estas fracturas implican con frecuencia dificultades técnicas importantes y se lastran de una mortalidad superior al 30% de las fracturas primarias.

Luis López Durán-Stern

Coordinador Monografía AAOS-SECOT
Fracturas Femorales en el anciano.

Start here

to become an International Affiliate Member of the
American Academy of Orthopaedic Surgeons



Member benefits bring you the highest level of scientific knowledge

- **FREE** Advance Registration for the American Academy of Orthopaedic Surgeons Annual Meeting
- **FREE** subscription and online access to the *Journal of the AAOS*[®] (*JAAOS*), published 12 times annually
- **FREE** access to *Orthopaedic Knowledge Online (OKO)* on the AAOS OrthoPortal, offering 300+ peer-reviewed clinical topics – many with video
- **FREE** access to all AAOS educational programs online and the Members' Only Section of the AAOS Website
- Pricing **DISCOUNTS** AAOS products, publications, and courses

BENEFITS VALUED AT OVER \$1,000 (U.S.)

Apply Today. Get complete information and submit your application online at the Academy's secure website: www.aaos.org/international

Your application and annual dues must be received by 1 September to be valid for the AAOS Annual Meeting to be held the following March. Upcoming dates and locations of the AAOS Annual Meeting:

- Chicago, Illinois, 19-23 March 2013
 - New Orleans, Louisiana, 11-15 March 2014
 - Las Vegas, Nevada, 24-28 March 2015

Residents: Go to www.aaos.org/i-resident for information on International Resident Membership

AAOS

AMERICAN ACADEMY OF
ORTHOPAEDIC SURGEONS

Your Source for Lifelong
Orthopaedic Learning

COORDINADORES

Kenneth J. Koval, MD
Professor, Department of
Orthopaedic Surgery
Orlando Health
Orlando, Florida

Luis López Durán-Stern, Dr.
Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología
Catedrático Universidad Complutense
Hospital Clínico Universitario San Carlos
Madrid, España

AUTORES

Jeffrey O. Anglen, MD
Professor and Chairman,
Department of Orthopaedics,
Indiana University
Indianapolis, Indiana

Brett R. Levine, MD
Orthopaedic Surgeon,
Assistant Professor
Midwest Orthopaedics at Rush,
Chicago, IL, EEUU

Wade R. Smith, MD
Director of Orthopaedic Surgery,
Denver Health Medical Center
University of Colorado
Denver, Colorado

Michael R. Baumgartner, MD
Professor, Chief,
Orthopaedic Trauma Service,
Orthopaedic Department,
Yale University School of Medicine
New Haven, Connecticut

Luis López Durán-Stern, Dr.
Servicio de Cirugía Ortopédica
y Traumatología
Catedrático Universidad
Complutense
Hospital Clínico Universitario
San Carlos
Madrid, España

Paul Tornetta III, MD
Professor and Vice Chairman,
Program Director,
Department of Orthopaedic Surgery
Boston University and Boston
Medical Center
Boston, Massachusetts

Kenneth A. Egol, MD
Vice Chairman, Associate Professor,
New York University Hospital
for Joint Diseases
New York, New York

Rafael Luque Pérez, Dr.
Servicio de Cirugía Ortopédica y
Traumatología
Hospital Clínico Universitario San
Carlos
Madrid, España

Francisco Javier Vaquero Martín, Dr.
Servicio de Cirugía Ortopédica
y Traumatología
Profesor Titular Universidad
Complutense
Hospital General Universitario
Gregorio Marañón
Madrid, España

Felícito García-Álvarez García, Dr.
Servicio de Cirugía Ortopédica
y Traumatología
Hospital Clínico Universitario
Lozano Blesa
Zaragoza, España

Toni M. McLaurin, MD
Assistant Professor,
Department of Orthopaedic Surgery,
New York University Hospital
for Joint Diseases
New York, New York

María Teresa Vidán Astiz, Dra.
Servicio de Geriátría
Hospital General Universitario
Gregorio Marañón
Madrid, España

Rodrigo García Crespo, Dr.
Servicio de Cirugía Ortopédica
y Traumatología
Hospital Clínico Universitario
San Carlos
Madrid, España

Ryan G. Miyamoto, MD
Orthopaedic Surgeon
Fair Oaks Ass. Fairfaks, Virginia EEUU

Bruce H. Ziran, MD
Director of Orthopaedic Trauma,
Associate Professor of Orthopaedics,
Neoucom, St. Elizabeth
Health Center
Youngstown, Ohio

Kevin M. Kaplan, MD, FAAOS
Jacksonville Orthopaedic Institute,
Jacksonville, FL, EEUU

Steven J. Morgan, MD
Associate Professor,
University of Colorado
Department of Orthopaedics
Denver Health Medical Center
Denver, Colorado

Joseph D. Zuckerman, MD
Chairman and Surgeon-in-Chief
Department of Orthopaedic Surgery,
NYU Langone Medical Center,
Nueva York, NY, EEUU

Madhav Karunakar, MD
Orthopaedic Traumatologist,
Department of Orthopaedic Surgery,
Carolinas Medical Center
Charlotte, North Carolina

María Belén Rizo de Álvaro, Dra.
Servicio de Cirugía Ortopédica
y Traumatología
Hospital Clínico Universitario
San Carlos
Madrid, España

DISPONIBLES PARA LOS MIEMBROS DE LA SOCIEDAD
EN LA WEB DE LA SECOT
WWW.SECOT.ES



1. Factores técnicos para el manejo de fracturas: fracturas de cadera	15
<i>Jeffrey O. Anglen, Michael R. Baumgaertner, Wade R. Smith, Paul Tornetta III, Bruce H. Ziran.</i>	
– Introducción	15
– Resultados	15
– Prevención	15
– Tratamiento	15
– Fracturas de cuello femoral	15
– Fracturas intertrocanteréas	18
– Conclusiones	20
– Bibliografía	21
– Conflicto de intereses	22
2. Manejo quirúrgico de las fracturas de cuello femoral: revisión de la literatura basada en la evidencia	23
<i>Ryan G. Miyamoto, MD, Kevin M., Kaplan, MD, Brett R. Levine, MD, MS, Kenneth A. Ego, MD; Joseph D. Zuckermann, MD</i>	
– Introducción	23
– Fracturas del cuello femoral	23
– Fracturas de cuello femoral no desplazadas	23
– Fracturas de cuello femoral desplazadas	24
– Fijación interna	24
– Osteosíntesis o hemiartroplastia	25
– Hemiartroplastia cementada vs. no cementada	26
– Hemiartroplastia unipolar o bipolar	28
– Abordaje quirúrgico	30
– Osteosíntesis vs. artroplastia total de cadera	31
– Conclusiones	33
– Bibliografía	33
– Conflicto de intereses	33
3. Mejoría de los resultados obtenidos tras fractura pertrocanteréa de cadera	37
<i>Madhav Karunakar, Toni M. McLaurin, Steven J. Morgan, Kenneth A. Ego</i>	
– Introducción	37
– Cuándo realizar la cirugía	37
– Evaluación médica	38
– Tipo de anestesia	39
– Profilaxis del TEV	39
– Dolor	40
– Enfoque multidisciplinar	40
– Clasificación y estabilidad fracturaria	41
– Selección del implante y recomendaciones	42
– Recomendaciones	44
– Errores comunes	45
– Rescate tras el fracaso del tratamiento	47
– Infección	48
– Conclusiones	48
– Bibliografía	49
– Conflicto de intereses	50

4. Unidades de ortogeriatría: impacto en los resultados de la fractura de cadera en el anciano	51
<i>María Teresa Vidán, Javier Vaquero</i>	
– Introducción	51
– 1.1. Colaboración en el manejo perioperatorio	51
– 1.2. Colaboración en la fase de rehabilitación	52
– 1.3. Modelos de intervención geriátrica	53
– Conclusiones	54
– Bibliografía	55
– Conflicto de intereses	56
5. Estado inmunológico en el paciente anciano con fractura de cadera	57
<i>Felicitó García-Álvarez</i>	
– Introducción	57
– Edad y Anergía	57
– Estado pro-inflamatorio del anciano	57
– Relación de algunas variables inmunológicas y la infección	58
– Variables sobre las que se puede actuar	61
– Conclusiones	63
– Bibliografía	64
– Conflicto de intereses	66
6. Fracturas femorales peri-implante en el anciano	
<i>Rizo de Álvaro, Belén, García Crespo, Rodrigo, Luque Pérez, Rafael, López Durán-Stern, Luis</i>	
– Introducción	67
– 1. Fracturas alrededor de dispositivos extramedulares	68
– 2. Fracturas alrededor de dispositivos intramedulares	68
– 3. Fracturas alrededor de la artroplastia de cadera	69
– 4. Tratamiento conservador	72
– Bibliografía	74

Factores técnicos para el manejo de fracturas: fracturas de cadera

Jeffrey O. Anglen, Michael R. Baumgaertner, Wade R. Smith, Paul Tornetta III, Bruce H. Ziran

FRACTURAS

INTRODUCCIÓN

Las fracturas de la articulación de la cadera comprenden fracturas del acetábulo, de cabeza femoral y de la porción proximal del fémur. Este capítulo examinará las fracturas del cuello femoral y de la región intertrocanterea del fémur proximal.

Las fracturas de cadera pueden producirse en individuos de cualquier edad. En pacientes jóvenes, estas fracturas son habitualmente resultado de traumatismos de alta energía, como las colisiones automovilísticas. Estos pacientes a menudo sufren lesiones que afectan a múltiples órganos así como lesiones ortopédicas asociadas. En pacientes ancianos, las lesiones son el resultado de un mecanismo de menor intensidad como una caída; los pacientes mayores a menudo presentan múltiples comorbilidades médicas.

La fractura de cadera es extremadamente común en pacientes ancianos. Estadísticas actuales señalan que se producen más de 250.000 de estas fracturas cada año en Estados Unidos, cifra que se espera aumente hasta las 350.000 fracturas en 2020 [1]. Las estimaciones indican que la incidencia de fracturas de cadera a nivel mundial alcanzará nada menos que los 6,5 millones por año en 2050 [2]. Una mujer caucásica de 50 años tiene actualmente un riesgo del 17,5% de sufrir una fractura de cadera a lo largo de su vida; para los varones de la misma edad este porcentaje es del 6%. En Estados Unidos, la atención a pacientes con fractura de cadera supone una factura anual de más de 14.000 millones de dólares, cantidad que podría alcanzar los 250.000 millones en 2040. En la Tabla 1 se exponen los factores de riesgo de sufrir una fractura de cadera en pacientes ancianos.

RESULTADOS

La fractura de cadera es una lesión importante, con resultados potencialmente negativos. Un 20% de los pacientes ancianos con fractura de cadera fallecen dentro del primer año de sufrir la lesión. El riesgo relativo de muerte durante ese período es varias veces mayor (3,3 veces para las mujeres y 4,2 veces para los varones) para individuos con fractura de cadera que para controles de la misma edad que no han sufrido una fractura de cadera. Alrededor de la mitad de los pacientes con fractura de cadera nunca recuperan su nivel prelesional de deambulación y alrededor del 17% de los que vivían integrados en su comunidad antes de la fractura son institucionalizados tras sufrirla.

PREVENCIÓN

La prevención de las fracturas de cadera incluye el uso de suplementos dietéticos y medicación para tratar a pacientes con osteoporosis y reducir el riesgo de caídas, la realización de ejercicios para mejorar el equilibrio y la fortaleza física, cambios de pautas de comportamiento, modificaciones ambientales y el uso de protectores de cadera en pacientes seleccionados [3-4]. Puede obtenerse información detallada acerca de la forma más apropiada de reducir el riesgo de caídas en el sitio web de la AAOS [6].

TRATAMIENTO

En la mayoría de pacientes las fracturas de la cadera requieren un tratamiento quirúrgico. El tratamiento conservador puede estar indicado en algunas ocasiones para pacientes encamados o incapaces de deambular, para aquellos con una muy corta esperanza de vida, aquellos con deterioro neurológico severo y para pacientes que no podrían tolerar una cirugía.

FRACTURAS DE CUELLO FEMORAL

El momento más apropiado para operar a un paciente con una fractura de cuello femoral depende de muchos factores. La mayoría de los cirujanos consideran que, en pacientes jóvenes, una fractura de cuello femoral conlleva el riesgo de desarrollar una osteonecrosis de la cabeza femoral, riesgo éste que se incrementa con cualquier retraso en el tratamiento. Sin embargo, un reciente metaanálisis de Damany et al [7] no encontró una evidencia suficiente para confirmar esta postura. En pacientes mayores, la optimización del estado médico del paciente podría exigir el retraso de la cirugía. No obstante, se ha demostrado que retrasos superiores a 48 horas prolongan la estancia hospitalaria del paciente y retrasos de más de 4 a 5 días aumentan la mortalidad [8][9].

Las fracturas del cuello femoral se clasifican según el sistema de Garden en cuatro tipos. En una fractura tipo 1 de Garden, el cuello femoral se ha impactado dentro de la cabeza femoral en posición de valgo; una fractura tipo 2 de Garden es una fractura no desplazada y no impactada; una fractura tipo 3 de Garden es una fractura con un desplazamiento de menos del 50% del ancho del cuello; y una fractura tipo 4 de Garden presenta desplazamiento de más del 50%.

El tratamiento quirúrgico más apropiado para fracturas tipo 1 y 2 de Garden es la fijación in situ con tornillos

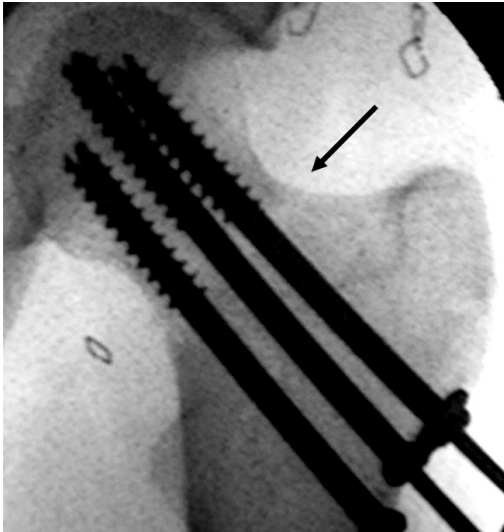


Figura 1 La colocación de tornillos canulados dispuestos en paralelo con todas sus espiras cruzando el lecho de la fractura permite la compresión a nivel del trazo de la fractura (flecha). El uso de arandelas en las zonas metafisarias facilita la compresión.

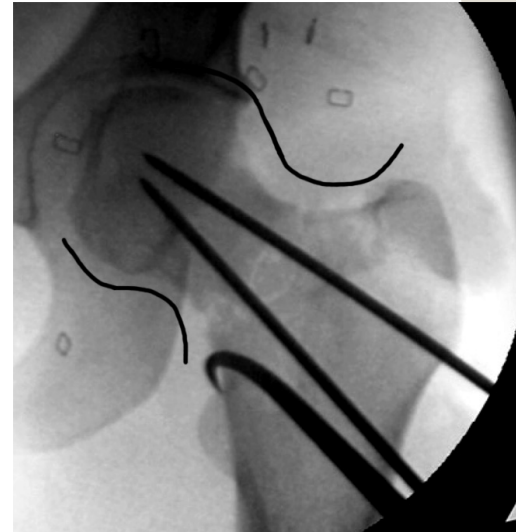


Figura 2 La correcta reducción del cuello femoral da como resultado un perfil con la forma aproximada de una letra "s" que se extiende de cabeza a cuello tanto en la proyección AP como lateral.

percutáneos, con rosca parcial y canulados. Los tornillos deben colocarse en paralelo a lo largo de la cortical del cuello femoral pero alejados del centro del cuello para evitar desplazamientos postoperatorios (Figura 1). Tres tornillos son suficientes [10]. Un tornillo se coloca en la zona inferior a lo largo de la cara interna del cuello (cálcara) y los otros dos se colocan en disposición de triángulo invertido, uno anterior y el otro posterior. El correcto posicionamiento de los tornillos a lo largo de la cortical del cuello femoral, especialmente los tornillos inferior y posterior, permite una mejora significativa del índice de consolidación. Los tornillos superiores colocados en la metáfisis deben incorporar arandelas que faciliten la compresión. Las espiras de rosca no deben cruzar el trazo de la fractura.

En caso de fracturas desplazadas en pacientes jóvenes, la reducción y fijación preserva la articulación de la cadera. El cirujano es responsable de la calidad de la reducción, factor que condiciona marcadamente el resultado de la osteosíntesis posterior. A veces es necesaria una reducción a cielo abierto para obtener un alineamiento anatómico. El paciente debe estar colocado en decúbito supino en una mesa de fracturas para facilitar la visualización fluoroscópica del cuello femoral. Es importante disponer de buenas imágenes fluoroscópicas biplanares antes de preparar al paciente para la cirugía. En cuanto a técnicas quirúrgicas, pueden utilizarse el abordaje de Smith Peterson (anterior) o el de Watson Jones (anterolateral). La vía anterolateral simplifica la inserción de los tornillos de fijación. Se realiza una artrotomía anterior para preservar la vascularización; es

importante llevarla a cabo de manera tal de poder cerrar la cápsula al terminar. Entre los factores a tener en cuenta para obtener una reducción adecuada cabe mencionar la necesidad de inducir una completa relajación muscular y de utilizar dispositivos tipo joystick. Este procedimiento se lleva a cabo habitualmente con un tornillo tipo Schanz de 4,5

Factores de riesgo en las fracturas de cadera en pacientes mayores

Tabla 1

Edad: la incidencia de las fracturas de cadera aumenta entre la sexta y la novena décadas de la vida.
Sexo: 80% de las fracturas de cadera se dan en mujeres, aunque según algunos estudios es posible que en los varones su incidencia aumente más que en las mujeres
Raza: Las mujeres caucásicas tienen un riesgo de sufrir fractura de cadera 2,4 veces mayor que las mujeres afroamericanas. La mayor incidencia de fracturas de cadera se da en las mujeres escandinavas
Densidad mineral ósea: cada desviación típica por debajo de la media ajustada por edad duplica el riesgo de sufrir fractura de cadera.
Fractura previa de muñeca
Haber sufrido una caída u otra fractura
Depender de otros para desplazarse
Demencia
Deterioro visual
Deterioro neuromuscular
Debilidad en extremidades inferiores

mm en la diáfisis femoral, y una aguja de Kirschner con rosca terminal en la cabeza del fémur. Se mantiene la reducción temporalmente con múltiples agujas de Kirschner lisas mientras se evalúa el grado de reducción alcanzado por visión directa y fluoroscopia. El contorno de la cabeza y el cuello femorales debe tener la forma aproximada de una "s" a lo largo de los bordes superior, inferior, anterior y posterior (Figura 2). La osteosíntesis se realiza con 3 tornillos cefálicos canulados, grandes, como se ha descrito anteriormente.

En un paciente mayor con fractura desplazada de cuello femoral, el cirujano debe comentar con el paciente las opciones de tratamiento disponibles: reducción a cielo abierto con osteosíntesis o artroplastia de cadera. Si se opta por una artroplastia, debe decidirse si se realizará una hemiarthroplastia (bipolar o unipolar) o una artroplastia total. Con cualquiera de los dos métodos, el vástago puede implantarse con o sin cemento.

La osteosíntesis reduce la pérdida hemática, el tiempo de quirófano, la tasa de infección y el número global de complicaciones; sin embargo, el índice de revisión es significativamente superior [11]. Aunque hasta ahora no se han identificado diferencias en cuanto a mortalidad, un reciente metaanálisis sugiere que la tasa de mortalidad es ligeramente superior en los pacientes tratados con artroplastia [12]. Un estudio económico observó que la artroplastia era el tratamiento que ofrecía una mejor relación coste/beneficio si se tenían en cuenta las complicaciones, la mortalidad, y el índice de revisión a los 2 años de la cirugía. No obstante, los mejores resultados funcionales se obtuvieron en pacientes con un cuello femoral bien consolidado y sin osteonecrosis

tras reducción a cielo abierto y osteosíntesis [13]. Una alternativa razonable es la de utilizar una artroplastia en cualquier paciente mayor de 75 años, o mayor de 55 años si existen comorbilidades significativas tales como deterioro neurológico, debilidad en la extremidad inferior, osteoporosis avanzada o artrosis previa, o si el paciente es sedentario y tiene un nivel de actividad limitado. La reducción seguida de osteosíntesis puede ser una opción válida para el tratamiento de pacientes sanos y activos menores de 60 años que no presenten artrosis, tengan buena calidad ósea y en los que el grado de conminución sea limitado. En pacientes que no encajan en ninguno de estos dos grupos, las opciones de tratamiento deben adaptarse a sus características específicas.

Si se opta por una artroplastia, la artroplastia total de cadera está indicada en pacientes con artrosis previa y deterioro acetabular, o en pacientes con artrosis sistémica, aunque la cadera esté relativamente intacta. Algunos cirujanos creen que la artroplastia total de cadera permite obtener mejores resultados en todos los pacientes [14]. En un reciente estudio prospectivo y aleatorizado de 81 pacientes ancianos con fracturas desplazadas de cuello femoral, los pacientes tratados con artroplastia total de cadera refirieron tener mayor capacidad de deambulación y obtuvieron mejores puntuaciones en las escalas de cadera que los pacientes en que se había realizado hemiarthroplastia. No se encontraron diferencias significativas en términos de mortalidad o complicaciones entre ambos grupos [15]. Tres pacientes sometidos a artroplastia total de cadera sufrieron luxaciones. Algunos estudios refieren mayores tasas de luxación con la artroplastia total de cadera (más del 10% en algunas series) [16]. Los numerosos estudios que comparan hemiarthroplastia bipolar con unipolar no han encontrado

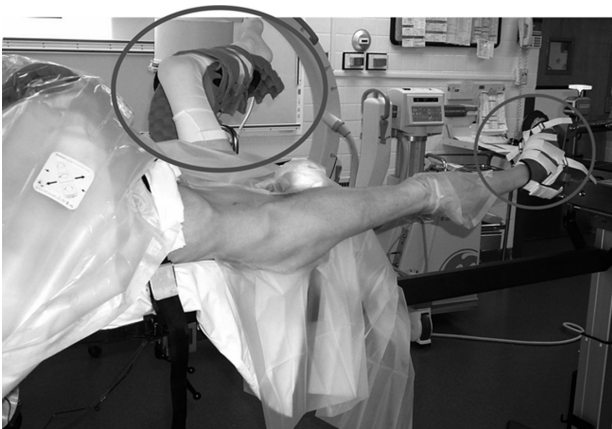


Figura 3

Se coloca al paciente en la mesa de fracturas con el pie del lado operatorio en ligera rotación interna para facilitar la reducción. Obsérvese la posición de la pierna y del pie (zonas marcadas con círculos). La imagen muestra también la posición de hemilitotomía, que sólo debe utilizarse durante períodos inferiores a las 2 horas.



Figura 4

Puede utilizarse una muleta para sostener la pierna y evitar el hundimiento a posterior.

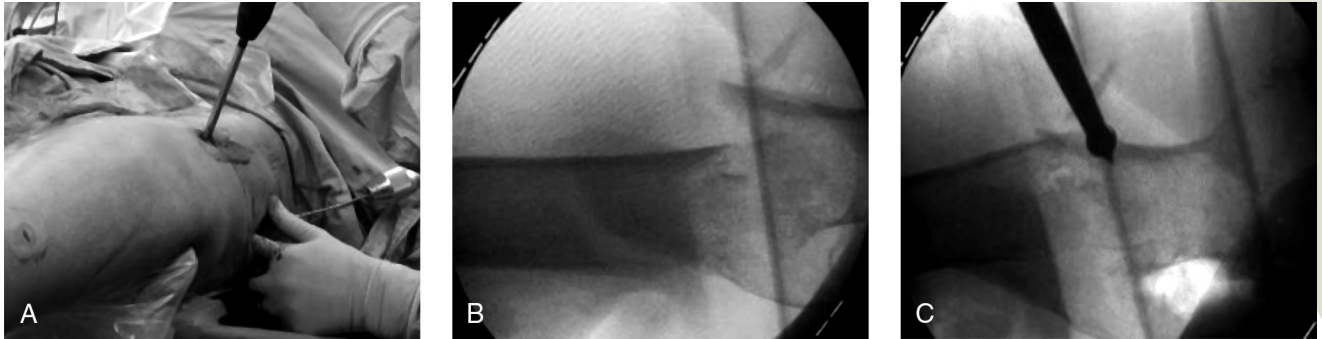


Figura 5 A, Se utiliza un punzón reductor para impedir la flexión del fragmento proximal. B, Imagen fluoroscópica en la que se aprecia una angulación hacia delante en el lecho fractuario causada por la flexión del fragmento proximal. C, Imagen fluoroscópica donde se observa la corrección de la reducción mediante un punzón reductor.

diferencias clínicas sistemáticas, aunque las prótesis bipolares tienen un coste significativamente superior [17-20]. Los estudios que comparan el uso de vástagos cementados y no cementados, han demostrado que los mejores resultados en términos de función y dolor se obtienen con el uso de vástagos cementados, aunque los vástagos estudiados en la mayoría de estos trabajos eran bastante antiguos [21-24]. Las comparaciones entre las vías quirúrgicas posterior y lateral no han identificado ninguna diferencia en cuanto a resultados [25]. El uso de anestesia general o regional produce también resultados similares [26][27].

FRACTURAS INTERTROCANTÉREAS

Las fracturas intertrocantéreas (pertrocantéreas) en pacientes que mantienen su capacidad de deambulación se tratan mediante reducción y fijación. Es recomendable llevar a cabo el procedimiento en una mesa de fracturas (Figura 3). Antes de preparar al paciente y colocar las tallas quirúrgicas, debe comprobarse la imagen fluoroscópica. La reducción se lleva a cabo con tracción longitudinal y rotación, que habitualmente es interna. A menudo es útil valerse de una muleta para sostener el fragmento distal (Figura 4). En ocasiones, puede utilizarse un punzón percutáneo o un tornillo Schanz para facilitar la reducción (Figura 5) (Figura 6). Estos dispositivos suelen introducirse a través de una pequeña incisión puntiforme para corregir la flexión de un fragmento proximal.

Entre las opciones de fijación para estas fracturas figura la utilización de un tornillo de compresión con placa lateral o clavo intramedular, láminas-placa de 95° o un tornillo asociado a placas laterales, y placas especializadas como la placa Medoff o una placa de bloqueo de fémur proximal. En la mayoría de los casos, un tornillo de compresión sobre placa o clavo intramedular

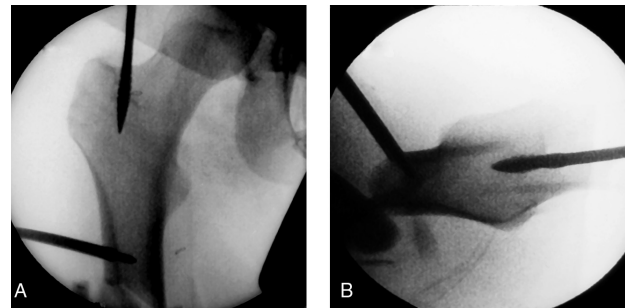


Figura 6 Puede resultar de utilidad la colocación percutánea de un clavo Schanz para controlar el fragmento proximal en ciertas fracturas de la porción proximal del fémur. A, Imagen fluoroscópica AP en la que se observa el uso percutáneo de un clavo de Schanz unicortical para oponerse a la abducción del fragmento proximal. B, Imagen fluoroscópica lateral que muestra el correcto alineamiento del punzón con mango en T.

serán igualmente efectivos, y ambos pueden ser implantados a través de incisiones relativamente pequeñas. Un tornillo de compresión con una placa lateral de dos agujeros ofrece una fijación suficientemente sólida para las fracturas simples en dos fragmentos. Se ha publicado un metaanálisis que sugiere que las complicaciones intraoperatorias y las fracturas femorales postoperatorias son más frecuentes con los clavos intramedulares. Sin embargo, la bibliografía más reciente parece indicar que los clavos intramedulares podrían permitir una deambulación más precoz [28-30]. Si existe conminución de la cortical lateral, o si la fractura es de trazo oblicuo, un clavo intramedular o una placa de 95° será necesario para evitar desplazamientos [31][32]. El uso de un tornillo de compresión estándar en fracturas de este tipo a menudo provocará acortamiento y un desplazamiento hacia medial.

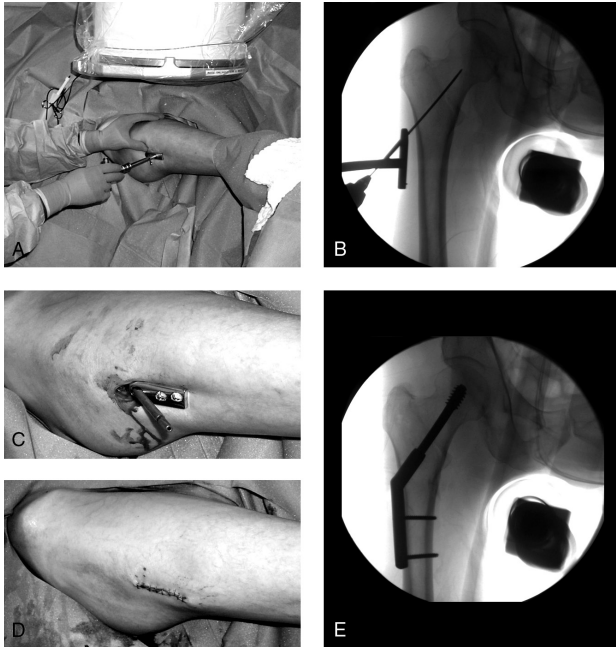


Figura 7 Fotografía (A) e imagen fluoroscópica (B) en las se observa la colocación de una aguja guía percutánea para la inserción de un tornillo de cadera a través de una mínima incisión. C, Después del fresado y la colocación del tornillo cefálico a través de una pequeña (4 cm) incisión, se inserta la placa de dos agujeros, que se fija a continuación movilizándolo la piel y las partes blandas. D, Incisión final para la colocación de una placa de tres orificios. E, Imagen fluoroscópica que muestra la reducción definitiva y la posición de la placa.

En el caso de fracturas simples y estables (con la cortical lateral intacta) puede introducirse un tornillo de compresión a través de una muy pequeña incisión. La aguja guía se coloca percutáneamente a través de un pequeño orificio bajo control fluoroscópico, utilizando una guía de 130° grados o más, según se haya determinado en la planificación preoperatoria. Es preciso intentar que la aguja esté centrada y penetre profundamente en ambos planos. Esta colocación permite que, en la posición definitiva del tornillo, la distancia entre la punta de éste y el ápex de la cabeza femoral sea inferior a 2 cm, lo que reduce el riesgo de corte ("cut-out") del tornillo [33]. Se realiza una incisión desde la piel al hueso, 2 o 3 cm hacia distal de la aguja guía. El fresado, la medición, la impactación y la colocación del tornillo se llevan a cabo de la manera habitual a través de esta incisión. Se inserta una placa tipo DHS de dos agujeros a través de la incisión y se aproxima al hueso mediante disección roma. Tras comprobar que la posición es correcta, se lleva a cabo la fijación con tornillos corticales (Figura 7). La colocación de tornillos con clavos intramedulares co-

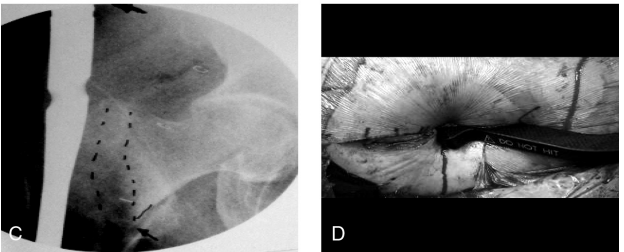
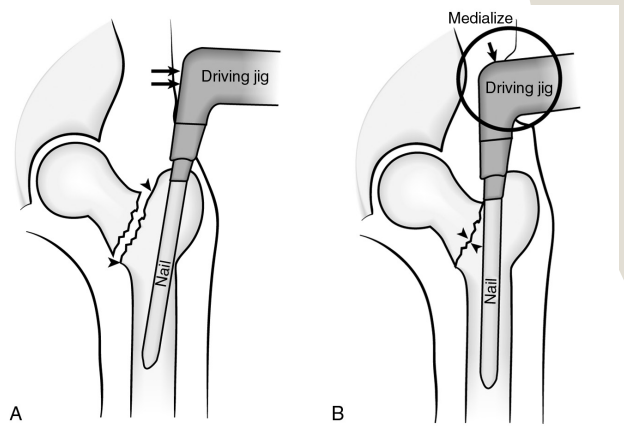


Figura 8 Ilustración en la que se aprecia una posible complicación que puede surgir durante la inserción del clavo intramedular en pacientes con caderas voluminosas. A, Una pequeña incisión en la cadera permite que sólo el clavo atraviese la piel y el tejido subcutáneo. En pacientes de caderas voluminosas, esto hace que las partes blandas se opongan al posicionamiento hacia medial del mango de inserción. Las 2 flechas indican esta fuerza lateral, pudiendo generar una fuerza distractora en el lecho de la fractura intertrocanterea que podría abrir un espacio (flechas). B, Para prevenir esta complicación, se ha realizado una incisión cutánea más amplia, seccionando el tejido subcutáneo. Esta mayor incisión permite que el mango de inserción atraviese el nivel cutáneo, deslizándose hacia medlal, evitando así la presión lateral contra la región intertrocanterea. De esta forma, la fuerza de distracción sobre el lecho fractuario disminuye. Obsérvese que el espacio en el foco de la fractura intertrocanterea se ha cerrado (flechas). C, Imagen fluoroscópica en la que puede verse el desplazamiento lateral del foco fractuario. D, Fotografía clínica en la que se aprecia el mango de inserción en los tejidos blandos.

mienza por un correcto posicionamiento de los mismos para garantizar que el punto de entrada elegido no induzca un posterior desalineamiento en varo. El tronco del paciente debe estar inclinado hacia el lado opuesto. En pacientes obesos, debe realizarse una incisión suficientemente amplia para permitir el uso del mango de inserción sin excesiva presión de los tejidos blandos en la zona proximal de la herida; en caso contrario hay riesgo de perder la reducción (Figura 8). Como sucede con cualquier dispositivo intramedular, el pun-

to de entrada es un factor clave para una técnica co-



Figura 9 Debe evitarse un punto de entrada excesivamente lateralizado ya que provocará una deformidad en varo. Esta imagen fluoroscópica muestra una aguja guía en posición correcta. La línea discontinua indica una ventana de entrada en la posición correcta. El círculo cruzado por una barra indica un punto de partida demasiado lateralizado.

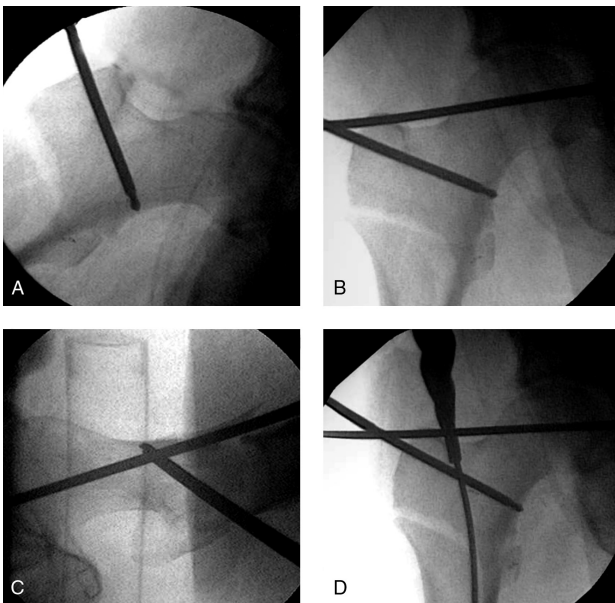


Figura 10 A, Control de un fragmento proximal muy inestable con un clavo de Schanz utilizado a manera de joystick. Tras utilizar el joystick para la reducción, el fragmento proximal se fija al acetábulo con una aguja colocada a cierta distancia del enclavado intramedular definitivo. Imágenes fluoroscópicas AP (B) y lateral (C) del corto fragmento proximal fijado a la pelvis. D, La aguja guía y la fresa se introducen una vez conseguida la estabilización temporal.

recta. El error más común consiste en utilizar un punto de entrada excesivamente lateralizado, que provocará una deformidad en varo (Figura 9). Es fundamental que la fractura esté correctamente reducida antes de proceder a la fijación. Los dispositivos de osteosíntesis no corrigen reducciones incorrectas. Entre las técnicas más utilizadas para conseguir una buena reducción figuran la colocación percutánea de un punzón reductor o de clavos de Schanz utilizados a manera de joystick. La estabilización temporal de los fragmentos en posición reducida mediante agujas de Kirschner podría resultar de utilidad. En algunas fracturas muy inestables, podría requerirse la fijación temporal del fragmento proximal al acetábulo con agujas transarticulares (Figura 10). Es importante asegurarse de que todos los joysticks o fijadores temporales estén a cierta distancia de la trayectoria de los implantes definitivos.

Los tornillos de cadera, que pueden anclarse a la diáfisis femoral mediante una placa o un clavo intramedular, en algunas ocasiones pueden provocar el fenómeno de corte ("cut-out"), con posterior aflojamiento y destrucción articular (Figura 11). El riesgo de que se produzca un "cut-out" del tornillo puede prevenirse mediante una correcta colocación del tornillo en la cabeza femoral: debe estar bien centrado y lo más penetrado posible en



Figura 11 El "cut-out" del tornillo cefálico se previene colocando el tornillo centrado y lo más profundo posible, tal y como lo indica una distancia sumada entre la punta del tornillo y el ápex de la cabeza femoral de menos de 2.5 cm.

los planos AP y lateral. El correcto posicionamiento del tornillo puede comprobarse midiendo la distancia entre la punta del tornillo y el ápex de la cabeza femoral [33]. La suma de las distancias medidas entre la punta del tornillo y el ápex de la cabeza femoral en una proyección radiográfica AP y otra lateral debe ser inferior a 2 cm.

CONCLUSIONES

Las fracturas de caderas, que pueden producirse en pacientes de cualquier edad, son habituales y tienen un gran impacto tanto económico como personal en el paciente. El tratamiento depende del tipo de fractura y su localización, así como de la edad del paciente y de las comorbilidades que presente. Las fracturas no desplazadas o impactadas del cuello femoral pueden fijarse mediante tornillos y las fracturas desplazadas del cuello femoral pueden tratarse con reducción y osteosíntesis o con artroplastia. Las fracturas intertrocanteréas se tratan con reducción y fijación. Para obtener un correcto resultado, es importante tener en cuenta un cierto número de aspectos técnicos como el correcto posicionamiento del paciente, la elección de un punto de entrada adecuado para la inserción de clavos intramedulares y la necesidad de conseguir una reducción aceptable antes de realizar la fijación.

BIBLIOGRAFÍA

1. National Center for Injury Prevention and Control. Disponible en: <http://www.cdc.gov/ncipc/factsheets/falls.htm>. Consultado en noviembre de 2006.
2. Riggs BL, Melton L. The worldwide problem of osteoporosis: Insights afforded by epidemiology. *Bone* 1995; 17:505-11.
3. Chapuy MC, Arlot ME, Duboeuf F, Brun J, Crouzet B, Arnaud S, et al. Vitamin D3 and calcium to prevent hip fractures in the elderly women. *N Engl J Med*. 1992; 327:1637-42.
4. Tinetti ME, Baker DI, McAvay G, Claus EB, Garrett P, Gottschalk M, et al. A multifactorial intervention to reduce the risk of falling among elderly people living in the community. *N Engl J Med*. 1994; 331:821-7.
5. Kannus P, Parkkari J, Niemi S, Pasanen M, Palvanen M, Järvinen M, et al. Prevention of hip fracture in elderly people with use of a hip protector. *N Engl J Med*. 2000; 343:1506-13.
6. How to reduce your risks of falling. American Academy of Orthopaedic Surgeons Website. Available at: http://orthoinfo.aaos.org/fact/thr_report.cfm?thread_id=78&topcategory=Injury%20Prevention. Consultado el 13 de junio de 2007.
7. Damany DS, Parker MJ, Chojnowski A. Complications after intracapsular hip fractures in young adults: A metaanalysis of 18 published studies involving 564 fractures. *Injury* 2005; 36:131-41.
8. Siegmeth AW, Guruswamy K, Parker MJ. Delay to surgery prolongs hospital stay in patients with fractures of the proximal femur. *J Bone Joint Surg (Br)* 2005; 87:1123-6.
9. Moran CG, Wenn RT, Sikand M, Taylor AM. Early mortality after hip fracture: Is delay before surgery important? *J Bone Joint Surg (Am)* 2005; 87-A:483-9.
10. Swiantkowski MF, Harrington RM, Kella TS, Van Patten PK. Torsion and bending analysis of internal fixation techniques for femoral neck fractures: The role of implant design and bone density. *J Orthop Res*. 1987; 3:433-44.
11. Masson M, Parker MJ, Fleischer S. Internal fixation versus arthroplasty for intracapsular proximal femoral fractures in adults. *Cochrane Database Syst Rev*. 2003; 2:CD001708.
12. Bhandari M, Devereaux PJ, Swiontkowski MF, Tornetta 3rd, Obremskey W, Koval KJ, et al. Internal fixation compared with arthroplasty for displaced fractures of the femoral neck: A meta-analysis. *J Bone Joint Surg (Am)*. 2003; 85-A:1673-81.
13. Iorio R, Healy WL, Lemos DW, Appleby D, Lucchesi CA, Saleh KJ. Displaced femoral neck fractures in the elderly: Outcomes and cost effectiveness. *Clin Orthop Relat Res*. 2001; 383:229-42.
14. Healy WL, Iorio R. Total hip arthroplasty: Optimal treatment for displaced femoral neck fractures in elderly patients. *Clin Orthop Relat Res*. 2004; 429:43-8.
15. Baker RP, Squires B, Gargan MF, Bannista GC. Total hip arthroplasty and hemiarthroplasty in mobile, independent patients with a displaced intracapsular fracture of the femoral neck: A randomized controlled trial. *J Bone Joint Surg (Am)*. 2006; 88-A:2583-9.

16. Lee BP, Berry DJ, Harmsen WS, Sim FH. Total hip arthroplasty for the treatment of an acute fracture of the femoral neck: Long-term results. *J Bone Joint Surg (Am)*. 1998; 80-A:70-5.
17. Calder SJ, Anderson GH, Jagger C, Harper WM, Gregg PJ. Unipolar or bipolar prosthesis for displaced intracapsular hip fracture in octogenarians: A randomized prospective study. *J Bone Joint Surg (Br)*. 1996; 78-B:391-4.
18. Raia FJ, Chapman CB, Herrera MF, Schweppe MW, Michelson CB, Rosenwasser MP. Unipolar or bipolar hemiarthroplasty for femoral neck fractures in the elderly? *Clin Orthop Relat Res*. 2003; 414:259-65.
19. Wathne RA, Koval KJ, Aharenoff GB, Zuckerman JD, Jones DA. Modular unipolar versus bipolar prosthesis: A prospective evaluation of functional outcomes after femoral neck fracture. *J Orthop Trauma*. 1995; 9:298-302.
20. Cornell CN, Levine D, O'Doherty J, Lyden J. Unipolar versus bipolar hemiarthroplasty for the treatment of femoral neck fractures in the elderly. *Clin Orthop Relat Res*. 1998; 348:67-71.
21. Emery RJ, Broughton NS, Desai K, Bulstrode CJ, Thomas TL. Bipolar hemiarthroplasty for subcapital fracture of the femoral neck: A prospective randomized trial of cemented Thompson and uncemented Moore stems. *J Bone Joint Surg (Br)*. 1991; 73-B:322-4.
22. Lo WH, Chen WM, Huang CK, Chen TH, Chiu FY, Chen CM. Bateman bipolar hemiarthroplasty for displaced intracapsular femoral neck fractures: Cemented versus uncemented. *Clin Orthop Relat Res*. 1994; 302:75-82.
23. Khan RJK, MacDowell A, Crossman P, Keene GS. Cemented or uncemented hemiarthroplasty for displaced intracapsular fractures of the hip: A systematic review. *Injury* 2002; 33:13-7.
24. Parker MJ, Gurusamy K. Arthroplasties (with and without bone cement) for proximal femoral fractures in adults. *Cochrane Database Syst Rev*. 2004; 2:CD001706.
25. Parker MJ, Pervez H. Surgical approaches for inserting hemiarthroplasty of the hip. *Cochrane Database Syst Rev*. 2002; 3:CD001707.
26. O'Hara DA, Duff A, Berlin JA, Poses RM, Lawrence VA, Huber EC, et al. The effect of anesthetic technique on postoperative outcomes in hip fracture repair. *Anesthesiology* 2000; 92:947-57.
27. Felsenthal G, Magaziner J. Spinal anesthesia versus general anesthesia for hip fracture repair: A longitudinal observation of 741 elderly patients during 2-year follow-up. *Am J Orthop*. 2000; 29:25-35.
28. Utrilla AL, Reig JS, Munoz FM, Tufanisco CB. Trochanteric gamma nail and compression hip screw for trochanteric fractures: A randomized, prospective, comparative study in 210 elderly patients with a new design of the gamma nail. *J Orthop Trauma*. 2005; 19:229-33.
29. Pajarinen J, Lindahl J, Michelsson O, Savolainen V, Hirvensalo E. Pertrochanteric femoral fractures treated with a dynamic hip screw or a proximal femoral nail: A randomized study comparing post-operative rehabilitation. *J Bone Joint Surg (Br)* 2005; 87-B:76-81.
30. Parker MJ, Handoll H. Gamma and other cephalocondylic intramedullary nails versus extramedullary implants for extracapsular hip fractures in adults. *Cochrane Database Syst Rev*. 2005; 4:CD000093.
31. Templeman D, Baumgaertner MR, Leighton RK, Lindsey RW, Moed BR. Reducing complications in the surgical treatment of intertrochanteric fractures. *Instr Course Lect*. 2005; 54:409-15.
32. Sadowski C, Lubbeke A, Saudan M, Riand N, Stern R, Hoffmeyer P. Treatment of reverse oblique and transverse intertrochanteric fractures with use of an intramedullary nail or a 95 degrees screw-plate: A prospective, randomized study. *J Bone Joint Surg (Am)* 2002; 84-A:372-81.
33. Baumgaertner MR, Solberg BD. Awareness of tip-apex distance reduces failure of fixation of trochanteric fractures of the hip. *J Bone Joint Surg (Br)* 1997; 79:969-71.

CONFLICTO DE INTERESES

*Jeffrey Anglen, o el departamento al que está afiliado, ha recibido regalías de la compañía EBI y ejerce las funciones de consultor o empleado de Eli Lilly. Bruce Ziran, o el departamento al que está afiliado, ha recibido ayudas económicas de distinto tipo - que no tienen la consideración de haberes - así como honorarios por labores comerciales y otros fondos no relacionados con actividades de investigación de las empresas Stryker and Synthes.

Manejo quirúrgico de las fracturas de cuello femoral: revisión de la literatura basada en la evidencia

Ryan G. Miyamoto, MD, Kevin M. Kaplan, MD, Brett R. Levine, MD, MS, Kenneth A. Egol, MD, Joseph D. Zuckerman, MD

FRACTURAS

INTRODUCCIÓN

Las fracturas de cadera son una causa habitual de morbilidad y mortalidad en todo el mundo. En 1996, el Ministerio de Sanidad de Estados Unidos cifró en alrededor de 340.000 las fracturas de cadera que se producen cada año sólo en Estados Unidos, de las cuales la mayoría corresponden a mujeres mayores de 65 años. Se espera que el número de personas mayores de 65 años se incremente de 37,1 millones a 77,2 millones para el año 2040, lo cual previsiblemente hará que se duplique el número de fracturas de cadera, alcanzándose la cifra estimada de 6,3 millones de fracturas de cadera para 2050 [1-3]. La mortalidad a un año para las fracturas de cadera oscila entre el 14% y el 36%, unas cifras significativas considerando la prevalencia de tales lesiones [4].

El manejo de las fracturas de cadera se basa en factores específicos del paciente (capacidad pre-lesional para la deambulación, edad, función cognitiva y comorbilidades) y de la fractura (tipo fracturario y grado de desplazamiento). Las opciones de tratamiento incluyen el manejo conservador, la fijación percutánea, la fijación interna cerrada o a cielo abierto y la artroplastia (hemiarthroplastia o artroplastia total de cadera [ATC]). A pesar de la variedad de opciones de tratamiento disponibles, aun queda por determinar cuál es el tratamiento más idóneo para las fracturas intracapsulares de cadera en pacientes ancianos. Nuestro objetivo en este trabajo consiste en ofrecer recomendaciones terapéuticas utilizando un enfoque basado en la evidencia.

Hemos llevado a cabo una revisión completa, aunque no exhaustiva, de la literatura sobre fracturas de cadera para identificar los estudios más pertinentes y de más alto nivel de evidencia disponibles. Este artículo analizará brevemente los mejores estudios para cada uno de los parámetros examinados. En los casos en que no se encontraron estudios de nivel de evidencia I o II, se incluyeron estudios de nivel III o IV. Asimismo, presentamos una evaluación de dichos estudios encaminada a desarrollar recomendaciones terapéuticas. Además de los estudios mencionados, también utilizamos la base de datos Cochrane y la de la Red Escocesa Intercolegiada de Guías de Práctica Clínica SIGN. El objetivo de ambas es realizar una revisión crítica de la literatura que sirva de base para una posterior formulación de recomendaciones terapéuticas.

FRACTURAS DE CUELLO FEMORAL

Las fracturas de cuello femoral son intracapsulares, produciéndose habitualmente en dos grupos de edad muy definidos, preferentemente en pacientes añosos. La incidencia de las fracturas de cuello femoral aumenta con la edad. Los antecedentes médicos del paciente y su estado pre-lesional (dolor de cadera previo, capacidad para la deambulación y capacidad funcional y mental anteriores a la fractura) proporcionan información muy valiosa que puede influir en el tratamiento.

FRACTURAS DE CUELLO FEMORAL NO DESPLAZADAS

La decisión de tratar las fracturas de cuello femoral no desplazadas de forma conservadora o quirúrgica es un tema de debate. Los pacientes ancianos con enfermedades que aumentan severamente el riesgo de sufrir complicaciones derivadas de un procedimiento quirúrgico o de la anestesia utilizada pueden ser tratados de forma conservadora. Los pacientes imposibilitados para deambular y los que sufren de demencia severa y que refieren escasas molestias también pueden ser tratados sin cirugía. La fijación quirúrgica de las fracturas no desplazadas permite una rápida movilización del paciente e impide que se produzcan desplazamientos ulteriores de la fractura.

Actualmente, no existen estudios de nivel de evidencia I o II que comparen el manejo conservador con el manejo quirúrgico de las fracturas no desplazadas del cuello femoral.

Hemos evaluado dos estudios de nivel III y un estudio de nivel IV de fracturas de cuello no desplazadas. Hansen [5] realizó un estudio no aleatorizado de 23 pacientes, 16 de los cuales fueron tratados de forma conservadora y 7 sometidos a osteosíntesis con tornillos deslizantes de cadera. Diez de los 16 pacientes tratados sin cirugía desarrollaron pseudoartrosis, mientras que ninguno de los pacientes operados experimentó dicha complicación. Nueve de los 16 pacientes no operados requirieron cirugía secundaria, mientras que sólo uno de los pacientes tratados quirúrgicamente tuvo que ser reoperado.

Un estudio de 170 pacientes consecutivos con fracturas impactadas de cuello femoral tratados con movilización precoz y puesta en carga temprana obtuvo una tasa de consolidación del 86% [6]. Las tasas más elevadas de

desplazamiento secundario correspondieron a los pacientes mayores de 70 años con salud precaria. En una serie de 1.400 pacientes, Parker et al [7] realizaron un análisis coste/beneficio de varios métodos de tratamiento de fracturas de cadera. Los autores estimaron un índice de mortalidad a un año del 30% para pacientes con fracturas subcapitales no desplazadas sometidos a tratamiento conservador y en los que se consiguió una consolidación sin complicaciones. Para los pacientes con fracturas subcapitales desplazadas, tratados de forma conservadora los autores estimaron una tasa de mortalidad a un año del 90%, a causa de neumonías, escaras y embolias pulmonares.

Conn y Parker [8] examinaron 375 pacientes con fracturas intracapsulares no desplazadas tratadas con osteosíntesis. Los autores obtuvieron un índice de pseudoartrosis del 6,4% y de osteonecrosis del 4%. El estudio determinó que factores como la edad, la capacidad para la deambulación, el grado de impactación visible en las placas anteroposteriores así como la angulación reflejada en proyecciones laterales eran capaces de predecir el riesgo de padecer complicaciones en materia de consolidación. En este estudio, el índice de conversión a artroplastia fue del 7,7%.

La evidencia actualmente disponible no permite formular recomendaciones en cuanto al tratamiento de las fracturas no desplazadas de cuello femoral (Tabla 1). Ciertamente, el paciente tratado de forma conservadora no corre el riesgo de sufrir complicaciones relacionadas con la cirugía (infecciones de la herida o complicaciones asociadas con la anestesia). No obstante, en estos pacientes se incrementa la tasa de pseudoartrosis así como las complicaciones asociadas con un encamamiento prolongado. Si bien es cierto que la realización de un mayor número de estudios nos proporcionaría

más datos, su viabilidad es cuestionable a la vista de los avances que se están registrando en materia de tratamiento de las fracturas y de las escasas indicaciones del tratamiento conservador.

FRACTURAS DE CUELLO FEMORAL DESPLAZADAS

El paciente con una fractura desplazada de cuello femoral está expuesto a un riesgo significativo de osteonecrosis y pseudoartrosis. Las opciones de tratamiento incluyen la fijación interna con reducción cerrada o a cielo abierto utilizando distintas combinaciones de dispositivos de fijación, hemiartroplastia (unipolar y bipolar) y ATC.

FIJACIÓN INTERNA

Se han utilizado múltiples montajes en la osteosíntesis de las fracturas de cuello femoral, incluyendo el empleo de tornillos múltiples en distintas configuraciones y de tornillos deslizantes de cadera. En nuestro intento de establecer si un implante en concreto ofrece una fijación más sólida que los demás, llevamos a cabo un análisis de parámetros tales como los índices de pseudoartrosis y osteonecrosis, la necesidad de retirada de los implantes, las fracturas periprotésicas aparecidas y el fracaso del implante. Todos los datos presentados a continuación proceden de estudios de nivel I.

Una reciente revisión de la base de datos Cochrane arrojó un total de 28 estudios aleatorizados o cuasi-aleatorizados de 5.547 pacientes con fracturas de cuello femoral tratadas con 19 combinaciones diferentes de clavos o tornillos en distintas configuraciones⁹. Ninguno de los implantes obtuvo resultados significativamente superiores en términos de consolidación de la fractura

Fijación quirúrgica vs. no quirúrgica de las fracturas no desplazadas del cuello femoral Tabla 1

Estudio	Nivel de evidencia	Cohorte	Resultados similares	Conclusiones
Hansen ⁵	III	Fijación quirúrgica vs. no quirúrgica (tornillos deslizantes)	–	Tasa de revisión más alta en el grupo conservador, menor tasa de revisión en el grupo sometido a cirugía
Raaymakers y Matt [6]	III	No quirúrgica: movilización precoz y puesta en carga temprana	–	Los pacientes mayores de 70 años y con salud precaria mostraron la tasa más alta de inestabilidad secundaria
Parker et al [7]	III	Fijación quirúrgica vs. no quirúrgica	–	La mortalidad a un año fue más baja en el grupo operatorio (30%) que en el no operatorio (90%)
Conn y Parker ⁸	IV	Fijación quirúrgica	–	Edad, capacidad de deambulación, la impactación visible en placas AP y la angulación visible en placas laterales fueron los factores predictivos de complicaciones de consolidación.

AP = anteroposterior

Osteosíntesis de las fracturas desplazadas del cuello femoral **Tabla 2**

Estudio	Nivel de evidencia	Cohorte	Resultados similares	Conclusiones
Parker y Stockton [9] (Cochrane review)	I	Implantes múltiples	Consolidación fractuaria, osteonecrosis, infección de la herida, escalas de dolor, revisión, uso de bastones, fractura periprotésica, mortalidad	Ningún implante mostró una clara superioridad
Benterud et al [10]	I	Tornillos Olmed vs. tornillos deslizantes	Pseudoartrosis, osteonecrosis, revisión	Mayor tiempo operatorio en el grupo de tornillos deslizantes
Paus et al [12]	I	Tornillos von Bahr vs tornillos deslizantes	Pseudoartrosis, osteonecrosis, revisión	Más revisiones para extraer el implante en el grupo de tornillos; mayor tiempo operatorio en el grupo de tornillos deslizantes
Madsen et al [11]	I	4 tornillos de esponjosa vs. tornillos deslizantes	Osteonecrosis, revisión, infección profunda de la herida	Mayor consolidación en el grupo de tornillos a 2 años; mayor duración de la cirugía y más pérdida hemática en el grupo de tornillos deslizantes
Kuokkanen et al [13]	I	3 tornillos de esponjosa vs tornillos deslizantes	Pseudoartrosis, osteonecrosis, revisión, infección profunda de la herida, duración de la cirugía, mortalidad	Sin diferencias significativas entre implantes
Parker y Blundell [14]	I	Implantes múltiples	Pseudoartrosis, osteonecrosis, desplazamiento fractuario	Ningún dispositivo fue superior a los demás; la fijación con tornillos podría ser superior a la de los pines clavos

osteonecrosis, infección de la herida quirúrgica, escalas de dolor, índice de revisión, uso de bastones, fracturas periprotésicas, o mortalidad.

Siete estudios compararon los resultados obtenidos con los tornillos deslizantes de cadera y distintos tipos de tornillos de esponjosa. Cuatro estudios constataron la reducción del tiempo operatorio con el uso de tornillos de esponjosa (valor medio: 11 minutos)¹⁰⁻¹². Un estudio afirma que los tiempos quirúrgicos de los distintos métodos de fijación son equivalentes¹³. En el grupo de tornillos deslizantes, se identificó una tendencia hacia una mayor pérdida hemática (media: 84 ml), y las infecciones profundas de la herida quirúrgica fueron más frecuentes. Aunque el índice de revisión global fue equivalente en ambos grupos, el índice de fracaso de la osteosíntesis fue menor en el grupo de tornillos deslizantes. No hubo diferencias significativas en la mortalidad de ambos grupos.

Parker y Blundell [14] llevaron a cabo un meta-análisis sobre 25 ensayos clínicos aleatorizados y controlados en 4.925 pacientes con fracturas intracapsulares tratadas con una amplia variedad de implantes. La revisión y el análisis posterior se centraron en las complicaciones asociadas con la consolidación fractuaria. Ninguno de los dispositivos de fijación investigados demostró ser superior a los demás en términos de incidencia de pseudoartrosis o desplazamiento de los fragmentos. Se obtuvieron ciertos indicios que apuntaban a la superioridad de la fijación con tornillos frente al empleo de clavos no

roscados. Sin embargo, esta ventaja desaparecía cuando se acoplaba un gancho en el extremo de los clavos. El uso de placas laterales no supuso ventaja alguna. No pudo extraerse conclusión alguna en cuanto al número de tornillos necesario para garantizar la solidez de la fijación.

En base a la evidencia disponible, parecen existir sólo mínimas diferencias entre los distintos implantes utilizados en la osteosíntesis de las fracturas desplazadas de cuello femoral (Tabla 2). Estos estudios no desglosan sus resultados según la edad de los pacientes, por lo que no es posible saber qué tipos de implantes son más beneficiosos y para qué grupos etarios de pacientes. La elección del implante más adecuado debe estar basada en la familiaridad y el nivel de confort que sienta el cirujano con dicho elemento protésico.

OSTEOSÍNTESIS O HEMIARTROPLASTIA

Se han llevado a cabo múltiples estudios para comparar los resultados de la osteosíntesis de las fracturas de cuello femoral con los de la artroplastia (hemiartroplastia o ATC). El riesgo de osteonecrosis, pseudoartrosis y reoperación tras la osteosíntesis de fracturas intracapsulares desplazadas debe ser valorado teniendo en cuenta las complicaciones asociadas con la artroplastia.

Una revisión de la base de datos Cochrane arrojó 13 ensayos controlados aleatorizados o cuasi-aleatorizados con un total de 2.091 pacientes tratados con osteosín-

tesis o bien con hemiartroplastia. Una clara limitación de esta revisión ha sido la utilización de diferentes métodos de osteosíntesis y de distintos tipos de artroplastias. Los parámetros evaluados fueron, entre otros, el tiempo operatorio, la pérdida hemática, las infecciones de la herida quirúrgica, las complicaciones postoperatorias y la mortalidad.

Ocho estudios evaluaron la duración de la cirugía y todos ellos constataron un menor tiempo quirúrgico en los pacientes tratados con osteosíntesis (media: 22 minutos)¹⁵. Además, el grupo de osteosíntesis alcanzó resultados más favorables en términos de pérdida hemática, necesidad de transfusiones sanguíneas postoperatorias y tasas de infección. No se encontraron diferencias entre los grupos en materia de tasas de mortalidad, dolor o movilidad. Sin embargo, se registró una tasa de revisión más elevada en los pacientes sometidos a osteosíntesis que en aquellos en los que se realizó un reemplazo articular (31% / 8%; riesgo relativo, 3,66).

En un estudio controlado y aleatorizado de 100 pacientes cuyos criterios de inclusión fueron la edad >70 años, la ausencia de enfermedad anterior en la cadera, la capacidad de deambular previa a la lesión y la ausencia de indicios de senilidad, llevado a cabo por Rödén et al [16] sobre fracturas desplazadas de cuello femoral tratadas bien con 2 tornillos tipo von Bahr o bien con una prótesis bipolar. La duración de la cirugía y la pérdida hemática fueron inferiores en el grupo de osteosíntesis. Cabe destacar que esta cohorte de osteosíntesis tuvo un índice de revisión significativo (34 de 53 pacientes). El grupo de artroplastias destacó por su alto índice de luxaciones (7 de 47 pacientes). No se detectaron diferencias en materia de mortalidad a los 2 ni a los 5 años de seguimiento.

Parker et al [17] estudiaron 455 pacientes sometidos bien a osteosíntesis o bien a hemiartroplastia sin encontrar diferencias en cuanto a los resultados en materia de dolor, movilidad ni mortalidad a 3 años. Sin embargo, los autores observaron un menor índice de revisiones en el grupo de hemiartroplastias (5%) que en el grupo de pacientes sometidos a osteosíntesis (40%). Estos resultados corroboran los de un estudio anterior de Parker y Pryor [18] de 208 pacientes tratados bien con osteosíntesis o con hemiartroplastia.

Un estudio controlado y aleatorizado destinado a comparar la osteosíntesis con la hemiartroplastia en el año 2001 tuvo que ser interrumpido por culpa de un índice de revisión del 44% a un año en el grupo de fijación interna [19]. No fue necesaria ninguna revisión en el grupo de hemiartroplastias. Rogmark et al [20] realizaron un estudio controlado y aleatorizado para comparar osteosíntesis con hemiartroplastia. A los 2 años, los pacientes sometidos a hemiartroplastia habrían incrementa-

do su capacidad de deambulación y de subir escaleras, reduciéndose sus niveles de dolor.

Al igual que los estudios de nivel I mencionados, los estudios de nivel II publicados también parecen indicar que la tasa de revisión en fracturas de cuello femoral tratadas con osteosíntesis es superior a la de las fracturas sometidas a hemiartroplastia. Un metaanálisis de Lu-Yao et al [21] no obtuvo diferencias en cuanto a mortalidad entre la osteosíntesis y la hemiartroplastia, con la salvedad de un incremento no significativo registrado en el grupo de artroplastias durante el primer mes (riesgo relativo: 1,4). Un 33% de los pacientes desarrollaron pseudoartrosis, mientras que un 16% sufrieron de osteonecrosis, con un índice de revisión para dichas complicaciones comprendido entre el 20% y el 36%. En el grupo de artroplastias, los índices de revisión por cualquier causa estuvieron comprendidos entre el 6% y el 18%.

En resumen, existen distintas opciones de tratamiento ideal de las fracturas intracapsulares desplazadas (Tabla 3). Los datos actuales indican que la osteosíntesis de fracturas de cuello femoral se asocia con un mayor número de complicaciones que la hemiartroplastia (osteonecrosis, pseudoartrosis, revisión). Dichas complicaciones ensombrecen los beneficios que supone la ligera reducción en materia de tiempo operatorio y pérdida hemática que se consiguen con la osteosíntesis. Con niveles de mortalidad y de dolor similares a los de la osteosíntesis, la hemiartroplastia parece ser la mejor opción de tratamiento para las fracturas desplazadas de cuello femoral. No obstante, la mayor parte de estos estudios no consideraron otros factores de capital importancia en el proceso de toma de decisiones como la edad. Por lo tanto, no resulta posible extraer conclusiones basadas en la evidencia acerca de cuál es el mejor tratamiento de las fracturas intracapsulares de cadera desplazadas que sean válidas para todas las edades y todas las circunstancias posibles.

HEMIARTROPLASTIA CEMENTADA VS. NO CEMENTADA

Las primeras prótesis diseñadas para tratar fracturas de cadera estaban concebidas para ser utilizadas sin cemento. Sin embargo, la fijación cementada se ha convertido en la técnica más frecuentemente empleada con los actuales componentes femorales. Numerosos estudios han demostrado que los implantes cementados se asocian con mejores resultados.

Emery et al [22] llevaron a cabo un estudio controlado y aleatorizado de 53 hemiartroplastias. A veintisiete pacientes se les implantó una hemiartroplastia cementada, mientras que los 26 restantes recibieron una prótesis no cementada. Tras un seguimiento medio de 17 meses, no

Osteosíntesis frente a hemiartroplastia en el manejo of fracturas desplazadas del cuello femoral

Tabla 3

Estudio	Nivel de evidencia	Cohorte	Resultados similares	Conclusiones
Masson et al [15] (Cochrane review)	I	Osteosíntesis vs hemiartroplastia	Dolor, movilidad, mortalidad	Menor tiempo operatorio, pérdida hemática, y tasa de infecciones con osteosíntesis, pero más revisiones
Rödén et al [16]	I	Tornillos von Bahr vs hemiartroplastia	Mortalidad	Menor tiempo operatorio y pérdida hemática con osteosíntesis, pero más revisiones
Parker et al [17]	I	Osteosíntesis vs hemiartroplastia	Dolor, movilidad, mortalidad	Menor tiempo operatorio y pérdida hemática con osteosíntesis, pero más revisiones y mayor incidencia de acortamiento de la extremidad
Parker y Pryor [18]	I	Osteosíntesis vs hemiartroplastia	Resultado funcional	Menor tiempo operatorio y pérdida hemática y ligera disminución de la mortalidad con osteosíntesis, pero más revisiones
Puolakka et al [19]	I	Osteosíntesis vs hemiartroplastia	–	Más revisiones y mayor mortalidad con osteosíntesis, lo que llevó a la interrupción del estudio; la hemiartroplastia fue superior a la osteosíntesis
Rogmark et al [20]	I	Osteosíntesis vs hemiartroplastia	–	Reducción de tiempo operatorio y de hospitalización con osteosíntesis, pero más complicaciones; osteosíntesis más costosa los primeros 2 años
Lu-Yao et al [21]	II	Osteosíntesis vs hemiartroplastia	Complicaciones postoperatorias, movilidad, mortalidad	Más alivio del dolor y menos revisiones con hemiartroplastia

se identificaron diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos en términos de complicaciones postoperatorias, tiempo operatorio, pérdida hemática, estimada ni mortalidad. Sin embargo, los pacientes con vástagos no cementados experimentaron niveles más elevados de dolor de cadera y mostraron una mayor tendencia a utilizar bastones o andadores.

En una revisión de la base de datos Cochrane, Parker y Gurusamy [23] evaluaron cinco ensayos sobre 482 pacientes. Aunque no se detectó diferencia alguna en cuanto a complicaciones ni mortalidad, sí que se observó que el grupo de prótesis no cementadas experimentaba mayores problemas a la hora de recuperar sus niveles de movilidad preoperatoria. Además, los pacientes con prótesis no cementadas obtuvieron puntuaciones más elevadas en las escalas de dolor durante el seguimiento. La conclusión de esta revisión fue que el uso de prótesis cementadas reducía el dolor postoperatorio y permitía una mayor movilidad. No obstante, hay que señalar que, puesto que algunos pacientes pueden haber minimizado los efectos negativos de la cirugía y dado el tamaño reducido de la cohorte, es imposible extraer conclusiones definitivas de esta revisión.

En una revisión sistemática de la literatura (nivel II), Khan et al [24] encontraron índices de revisión más bajos, menos dolor en el muslo y mayor movilidad en pacientes

tratados con prótesis cementadas. No hubo diferencias en cuanto a complicaciones generales ni a índices de mortalidad entre los grupos de prótesis cementadas y no cementadas.

Lo et al [25] revisaron 451 fracturas desplazadas de cuello femoral con un seguimiento mínimo de 2 años y confirmaron mayores puntuaciones en la escala de Harris y menos dolor en el muslo en el grupo de prótesis cementadas. El estudio constató tiempos quirúrgicos más prolongados (20 minutos) y mayor pérdida hemática (160 ml) en el grupo de implantes cementados, aunque no se registraron diferencias significativas en cuanto a las tasas de complicaciones o de mortalidad.

Una revisión de la base de datos SIGN encaminada a comparar los resultados de vástagos cementados con los no cementados corroboró los hallazgos de otros estudios que ya habían observado que las prótesis cementadas permitían una mayor movilidad postoperatoria y disminuían el dolor. Además, el uso de implantes cementados no provocaba un aumento en las complicaciones postoperatorias, ni aumentaba el tiempo operatorio, la pérdida hemática, o la mortalidad. La base de datos SIGN cita un estudio cuyos autores llegaron a la conclusión de que los vástagos no cementados están asociados con niveles más altos de dolor en el muslo y con puntuaciones más bajas en las escalas de dolor²⁶. Las

recomendaciones formuladas por Dorr et al [26] sugieren el uso de una prótesis cementada, a menos que el paciente sufra de problemas cardiorespiratorios.

En un estudio de nivel III, Lennox y McLauchlan [27] trataron 207 pacientes con hemiartroplastia cementada o no cementada en fracturas desplazadas subcapitales de cuello femoral. El seguimiento medio fue de 19 meses tras la intervención. La mortalidad fue mayor en el grupo de prótesis cementadas que en el de prótesis no cementadas a las 48 horas y a los 3 meses (4% frente al 0%). Excluyendo el período intraoperatorio, el número de días transcurridos hasta la muerte fue el mismo en ambos grupos, lo cual sugiere que el uso de cemento podría conducir a una mayor mortalidad en las primeras 48 horas tras la operación. No hubo diferencias en la tasa global de complicaciones, pero la satisfacción de los pacientes del grupo de hemiartroplastias cementadas era mayor que en el otro grupo.

El hecho de que la hemiartroplastia cementada disminuye las complicaciones y aumenta la satisfacción de los pacientes fue confirmado recientemente por Singh y Deshmukh [28]. No obstante, en su revisión de 244

pacientes sometidos a hemiartroplastia, Foster et al [29] observaron un índice más alto de fracturas periprotésicas en pacientes sometidos a hemiartroplastia cementada que en aquellos en los que se implantó una hemiartroplastia no cementada (7% / 0%). Aunque los autores apuntaron que los pacientes del subgrupo de prótesis no cementada eran significativamente mayores, las puntuaciones de ambos grupos en la escala de la ASA (American Society of Anesthesiologists) eran comparables.

En resumen y basándonos en la revisión de la evidencia actualmente disponible, recomendamos utilizar hemiartroplastias cementadas para el tratamiento de fracturas desplazadas de cuello femoral. Existen fundamentos razonables que avalan el uso de la fijación cementada, como la menor incidencia de dolor postoperatorio y la mayor movilidad (Tabla 4).

HEMIARTROPLASTIA UNIPOLAR O BIPOLAR

Numerosos estudios se han fijado el objetivo de documentar los beneficios que, en teoría, deberían estar asociados con el uso de prótesis bipolares en pacientes

Hemiartroplastia cementada vs. no cementada en el manejo of de fracturas desplazadas de cuello femoral

Tabla 4

Estudio	Nivel de evidencia	Cohorte	Resultados similares	Conclusiones
Emery et al [22]	I	Hemiartroplastia cementada vs. no cementada	Tiempo operatorio, pérdida hemática, complicaciones postoperatorias, mortalidad	Mayor dolor de cadera y uso de bastón o andador en el grupo no cementado
Parker y Gurusamy [23] (revisión Cochrane)	I	Hemiartroplastia cementada vs. no cementada	Tiempo operatorio, pérdida hemática, complicaciones implantarias, del implante complicaciones postoperatorias, mortalidad	Menor capacidad de recuperar la movilidad y más dolor postoperatorio ≥ 1 año en el grupo no cementado
Khan et al [24]	II	Hemiartroplastia cementada vs. no cementada	Tasa general de complicaciones, mortalidad	Mayor tiempo operatorio y pérdida hemática en el grupo de prótesis cementadas, pero menos revisiones y dolor y mayor movilidad
Lo et al [25]	II	Hemiartroplastia cementada vs. no cementada	Mortalidad	Menos dolor en el muslo y más puntos en la escala de Harris en el grupo de prótesis cementadas, pero más tiempo operatorio y pérdida hemática
Dorr et al [26]	II	Hemiartroplastia cementada vs. no cementada	Mortalidad	Menos dolor y mejor movilidad en el grupo de prótesis cementadas, más uso de bastones o andadores en el grupo no cementado
Lennox y McLauchlan [27]	III	Hemiartroplastia cementada vs. no cementada	Mortalidad a largo plazo, índice de complicaciones	Mayor mortalidad intraoperatoria en el grupo de implantes cementados, pero mayor satisfacción del paciente
Singh y Deshmukh [28]	III	Hemiartroplastia cementada vs. no cementada	Índice de complicaciones, estancia hospitalaria, mortalidad	Mayor satisfacción del paciente en el grupo de prótesis cementadas
Foster et al [29]	III	Hemiartroplastia cementada vs. no cementada		Mayor riesgo de fractura periprotésica en prótesis no cementadas

con fracturas de cuello femoral. Sin embargo, al carecer de interfaz prótesis/prótesis, las hemiartroplastias unipolares deberían contribuir a la reducción del desgaste acetabular, del dolor y de la necesidad de cirugía de revisión.

En una revisión de la base de datos Cochrane se analizaron 7 ensayos clínicos aleatorizados o cuasi-aleatorizados sobre 857 pacientes sometidos a hemiartroplastia unipolar o bipolar utilizadas como tratamiento de fracturas del cuello femoral [23]. Los resultados no revelaron ninguna diferencia significativa en cuanto a desgaste acetabular, resultados funcionales, tiempo operatorio, pérdida hemática, infecciones de la herida ni mortalidad.

Raia et al [30] llevaron a cabo un ensayo prospectivo aleatorizado que comparó la eficacia de las hemiartroplastias unipolares frente a las bipolares en 115 pacientes mayores de 65 años con fractura desplazada de cuello femoral. Ambos modelos protésicos se implantaron mediante un abordaje posterolateral y con técnica cementada. Se evaluó la calidad de vida de los pacientes y la función de los pacientes al cabo de un año. Los autores no encontraron diferencias en cuanto a la pérdida hemática estimada, el período de hospitalización, la tasa de mortalidad, el número de luxaciones, las complicaciones postoperatorias y la capacidad para la deambulacion. Por lo tanto, la prótesis bipolar no ofrecía ventaja alguna en el tratamiento de fracturas desplazadas de cuello femoral.

Calder et al [31] realizaron un estudio prospectivo aleatorizado en 250 pacientes de 80 años o más para determinar la tasa de complicaciones, el nivel de satisfacción de los pacientes, las puntuaciones en la escala de cadera de Harris, el grado de retorno a la situación pre-lesional y la mortalidad. La única diferencia significativa entre ambos grupos se evidenció al estudiar el retorno a la situación pre-lesional, que se consiguió más frecuentemente ($P = 0,04$) en pacientes sometidos a hemiartroplastia unipolar.

La base de datos SIGN contiene comparaciones de nivel de evidencia II entre prótesis unipolares y bipolares. Un estudio incluyó una evaluación fluoroscópica de las prótesis bipolares [32]. Los datos radiológicos sugieren que la mayor parte del movimiento se producía en la articulación exterior (interfaz acetábulo-prótesis). Existía muy poco o ningún movimiento en la interfaz bipolar, y esto convertía la prótesis bipolar en un dispositivo unipolar. El diseño bipolar se creó para reducir el desgaste acetabular, minimizar el dolor y maximizar la movilidad. La revisión llegó a la conclusión de que estos resultados estaban relacionados con el nivel de actividad del paciente y con la duración del seguimiento. La recomendación de la base de datos SIGN advertía que el cirujano

no debía dar preferencia a la hemiartroplastia bipolar frente a la unipolar puesto que existe escasa evidencia del beneficio clínico que es capaz de ofrecer una prótesis bipolar.

Eiskjaer y Ostgård [23] revisaron un total de 679 casos, incluidas 202 prótesis unipolares de Austin Moore, 209 prótesis tipo Weber y 268 hemiartroplastias bipolares tipo Hastings. La supervivencia protésica acumulada fue del 90% a 5 años y del 85% a 10 años. A diferencia de otros estudios, se observó una cantidad significativamente menor de fracasos en el grupo sometido a hemiartroplastia bipolar cementada.

Yamagata et al [34] evaluaron 1.001 hemiartroplastias (682 unipolares y 319 bipolares). Los resultados de este estudio de nivel III en materia de supervivencia demostraron una tasa de revisión del 13,7% a 8 años para los componentes bipolares, frente a un 22,9% para las prótesis unipolares. Además, los pacientes sometidos a hemiartroplastia bipolar mostraron puntuaciones medias más altas en la escala de Harris y menos erosión acetabular en comparación con los tratados con dispositivos unipolares.

En un estudio de nivel IV, Haidukewych et al [35] revisaron los resultados y la supervivencia de 212 hemiartroplastias unipolares cementadas en 205 pacientes (edad media: 79 años). Los autores comunicaron una supervivencia libre de revisiones por cualquier causa a 10 años del 93,6%. Estos porcentajes se incrementaban hasta el 95,9% cuando se consideraba sólo el fracaso de tipo mecánico, excluyendo factores como el aflojamiento aséptico o el desgaste acetabular. Los autores concluyeron que la hemiartroplastia bipolar cementada se asociaba con una excelente supervivencia de los componentes protésicos en pacientes ancianos. Documentaron una baja tasa de complicaciones (11%) y un satisfactorio alivio del dolor (96%).

Resumiendo estos datos podemos decir que, dada la variabilidad de las conclusiones de los distintos tipos de estudios revisados, desde los de nivel I hasta los de nivel IV en lo que se refiere a la idoneidad de la hemiartroplastia de cadera, creemos que no es posible formular recomendaciones absolutas en cuanto al tipo de implante que debe usarse (Tabla 5). Existen escasos datos para avalar el uso de una prótesis bipolar en detrimento de un diseño unipolar. Aunque los implantes bipolares teóricamente incorporan un diseño más ventajoso, sus beneficios aun deben ser confirmados por ensayos clínicos. Será necesario disponer de un número mayor de estudios controlados aleatorizados a gran escala para poder responder a esta pregunta de forma incontrovertida.

Hemiartroplastia unipolar vs. bipolar para el manejo of tratamiento de fracturas desplazadas de cuello femoral

Tabla 5

Estudio	Nivel de evidencia	Cohorte	Resultados similares	Conclusiones
Parker y Gurusamy [23] (revisión Cochrane)	I	Hemiartroplastia unipolar vs bipolar	Tasa de luxación, erosión acetabular, sepsis infección profunda de la herida, tasa de revisión, TVP, mortalidad	Evidencia insuficiente para avalar o rechazar el uso de prótesis bipolar
Raia et al [30]	I	Hemiartroplastia unipolar vs bipolar	Pérdida hemática, estancia hospitalaria, tasa luxación, capacidad de deambulación, calidad de vida, complicaciones postoperatorias, mortalidad	La prótesis bipolar no ofrece ventajas en términos de calidad de vida o resultados funcionales
Calder et al [31]	I	Hemiartroplastia unipolar vs bipolar	Tasa de complicaciones, escala de Harris, escalas del dolor, mortalidad	Mayor retorno al estado pre-lesional en el grupo unipolar. Los autores no pudieron justificar el uso de una prótesis bipolar en pacientes >80 años
Eiskjaer y Ostgård [33]	II	Hemiartroplastia unipolar vs bipolar		El uso de prótesis bipolar y el tener más de 75 años se asocian con menos fracasos
Yamagata et al [34]	II	Hemiartroplastia unipolar vs bipolar		Más revisiones y erosión acetabular en el grupo unipolar
Haidukewych et al [35]	IV	Hemiartroplastia bipolar		Supervivencia libre de revisión a 10 años para la prótesis unipolar: 93,6%, con escasas complicaciones y buen alivio del dolor

TVP = trombosis venosa profunda

ABORDAJE QUIRÚRGICO

Se cree que el abordaje quirúrgico utilizado está relacionado con la incidencia de luxaciones e infecciones, con la duración de la cirugía y con la pérdida hemática. Con frecuencia, se realiza la vía anterolateral o la posterior. La cuestión consiste en determinar si existe un abordaje quirúrgico ideal que minimice las complicaciones y cause la menor morbilidad posible.

Ningún estudio de nivel I ha evaluado específicamente los distintos abordajes quirúrgicos. Una revisión de la base de datos Cochrane identificó un sólo ensayo controlado y aleatorizado de 114 pacientes que comparaba las distintas vías quirúrgicas utilizadas en hemiartróplastia de cadera (nivel II). Sikorski y Barrington [36] siguieron durante 2 años a 57 pacientes que habían sido sometidos bien a un abordaje anterolateral o a una vía posterior para tratar fracturas femorales subcapitales desplazadas. En todos los pacientes se implantó una prótesis Thompson cementada. Los índices de luxación, aflojamiento protésico, protrusión acetabular, infección de la herida quirúrgica y revisión fueron similares en ambos grupos. Cabe señalar que las complicaciones médicas, incluidas la neumonía, insuficiencia cardíaca congestiva, e infecciones urinarias, fueron superiores con la vía posterior, como lo fue también la mortalidad postoperatoria (25% vs 42% a 2 años). El protocolo postoperatorio seguido en ese momento (encamamiento

prolongado para prevenir luxaciones posteriores) puede haber contribuido a estos resultados. Además, un sesgo en la selección de los pacientes y una comunicación deficiente y algo errática de los resultados pudieron haber comprometido la integridad del estudio.

Keene y Parker [27] llevaron a cabo un estudio prospectivo de 531 pacientes sometidos a hemiartróplastia bien por vía anterior o posterior. El abordaje anterolateral se asoció con un incremento en el tiempo operatorio (8 minutos más), la pérdida hemática (54 ml), y las infecciones superficiales (6% / 2,6%). No obstante, el estudio también indicó que el abordaje posterior estaba asociado con un mayor índice de luxación (4,3% / 1,7%) y más complicaciones tromboembólicas (9,2% / 1,3%). No se registraron diferencias en cuanto a la duración de la estancia hospitalaria ni a la mortalidad, y los autores sugirieron que la decisión sobre qué vía quirúrgica utilizar debe estar fundamentada en la familiaridad del cirujano con un abordaje u otro.

En su serie de casos de nivel IV de 1.812 hemiartróplastias bipolares, Sierra y cols³⁸ no encontraron diferencias significativas al comparar las tasas de luxación entre los abordajes anterolateral, posterolateral, y transtrocantéreo. Los autores observaron un total de sólo 32 luxaciones, la mitad de las cuales se produjeron en los primeros 6 meses tras la operación.

En 2004, Varley and Parker [39] llevaron a cabo una

revisión sistemática de la literatura sobre las luxaciones y vías quirúrgicas utilizadas durante un período de 40 años. Encontraron que el índice de luxación con la vía posterior era del 5,1%, frente al 2,4% del abordaje anterior.

En definitiva, no existen evidencias incontestables que permitan recomendar un abordaje quirúrgico concreto para la hemiartroplastia (Tabla 6). Ante la falta de datos procedentes de estudios controlados y aleatorizados bien diseñados, la elección del abordaje quirúrgico a utilizar estará fundamentada principalmente en una evaluación clínica de las necesidades de cada paciente y en la experiencia del cirujano.

OSTEOSÍNTESIS VS. ARTROPLASTIA TOTAL DE CADERA

Las indicaciones de ATC tras fractura desplazada de cuello femoral han incluido tradicionalmente la presencia de artrosis pre-existente, artritis reumatoidea y enfermedad articular degenerativa secundaria a la enfermedad de Paget. Sin embargo, recientemente se ha popularizado el uso de la ATC primaria para el manejo de fracturas desplazadas de cuello femoral.

Tidermark et al [40] realizaron un estudio prospectivo, controlado y aleatorizado de 102 pacientes (edad media: 80 años) con fracturas desplazadas de cuello femoral tratadas bien con osteosíntesis o con ATC. Los criterios utilizados para evaluar los resultados fueron la función de la cadera, la calidad de vida, las complicaciones y la necesidad de revisión. A los 2 años, la tasa de complicaciones (36% / 4%, $P < 0,001$) y la tasa de revisión (42% / 4%, $P < 0,001$) fueron significativamente superiores en el grupo de osteosíntesis que en los pacientes tratados con ATC. La función de

la cadera en términos de calidad de vida ($p < 0,05$), comodidad ($p < 0,005$), movilidad ($p < 0,05$), y capacidad de deambulacion ($p < 0,05$) fue significativamente superior en el grupo de pacientes independientes y que mantenían sus facultades mentales intactas tratados con ATC. A los 4 años, los mismos investigadores observaron que la incidencia de complicaciones y revisiones en el grupo de osteosíntesis se había incrementado, pero que en el grupo de ATC no se habían producido complicaciones adicionales, sin que necesitaran una cirugía de revisión [41]. Un estudio controlado y aleatorizado a mayor escala realizado por Rogmark et al [42] obtuvo resultados similares. Estos autores encontraron mejores puntuaciones en materia de dolor ($p < 0,05$) y una mayor capacidad de deambulacion ($p < 0,05$) en los pacientes sometidos a ATC. La tasa de mortalidad a 2 años fue del 21% para ambos grupos, con una tasa de mortalidad superior para los varones (33% / 18%). Johansson y cols⁴³ también encontraron una mayor tasa de complicaciones al año en pacientes con facultades mentales intactas sometidos a osteosíntesis. Los pacientes con problemas mentales mostraron un índice de complicaciones más alto así como una elevación de la tasa de mortalidad a 2 años tras la osteosíntesis (57,7% vs. 12,7%). Ravikumar y Marsh [44] realizaron un estudio controlado y aleatorizado de 290 pacientes mayores de 65 años en el que comparan osteosíntesis, hemiartroplastia, y ATC. Tras un seguimiento de 13 años, los índices de revisión más bajos (6,75%) y las puntuaciones en la escala de Harris más altas (80 puntos) se observaron en los pacientes sometidos a ATC. Los grupos de osteosíntesis y hemiartroplastia registraron tasas de revisión del 33% y 24%, respectivamente. Skinner et al [45] también estudiaron 278 pacientes operados de fracturas desplazadas de cuello femoral, distribuidos en grupos

Abordaje quirúrgico para el manejo de fracturas desplazadas del cuello femoral **Tabla 6**

Estudio	Nivel de evidencia	Cohorte	Resultados similares	Conclusiones
Sikorski y Barrington [36]	II	Vía anterolateral vs. posterior	Aflojamiento protésico, protrusión acetabular, infección de la herida, revisión	Más complicaciones médicas y mayor mortalidad con la vía posterior
Keene y Parker [37]	II	Vía anterolateral vs. posterior	-	Mayor tiempo operatorio y más mayor pérdida hemática e infección superficial con la vía anterolateral; mayor tasa de luxación y complicaciones tromboembólicas con la vía posterior
Sierra et al [38]	IV	Vía anterolateral, posterolateral o transtrocanterica	-	Ningún abordaje está asociado con una mayor incidencia de luxaciones
Varley y Parker [39]	IV	Vía anterolateral vs. posterior	-	Más luxaciones con vía posterior y prótesis cementada; sin diferencias entre implantes unipolares y bipolares

Osteosíntesis vs. ATC en el tratamiento de las fracturas desplazadas de cuello femoral

Tabla 7

Estudio	Nivel de evidencia	Cohorte	Resultados similares	Conclusiones
Tidermark et al [40]	I	Osteosíntesis vs ATC		Las complicaciones, el índice de revisión y la mortalidad fueron superiores en osteosíntesis; la función de la cadera y la calidad de vida fueron mejores en ATC
Blomfeldt et al [41]	I	Osteosíntesis vs ATC	Mortalidad	Más complicaciones y revisiones en grupo de osteosíntesis
Rogmark et al [42]	I	Osteosíntesis vs ATC	Mortalidad	Más fracasos y menor función en grupo de osteosíntesis
Johansson et al [43]	I	Osteosíntesis vs ATC	Mortalidad	Menos complicaciones relacionadas con la fractura y mejores puntuaciones en escala de Harris en grupo ATC, pero más complicaciones generales
Ravikumar y Marsh [44]	I	Osteosíntesis, hemiartroplastia o ATC	Mortalidad	Mejores puntuaciones en escala de Harris y menos revisiones en ATC; mala función de la cadera en osteosíntesis y hemiartroplastia
Skinner et al [45]	I	Osteosíntesis, hemiartroplastia o ATC	Complicaciones generales, mortalidad	Menos dolor y más movilidad a 1 año en ATC; más revisiones en osteosíntesis, los peores resultados en la escalas de dolor se obtuvieron en hemiartroplastia
Bhandari et al [46]	II	Osteosíntesis vs. artroplastia	Alivio del dolor, función global, mortalidad a 1 año	Más tiempo operatorio y mayor pérdida hemática y mortalidad precoz, pero menos revisiones y mejor alivio del dolor en ATC
Keating et al [47]	III	Osteosíntesis, hemiartroplastia o ATC	Mortalidad	Más revisiones, más dolor y peor calidad de vida en osteosíntesis; mejores resultados funcionales a 2 años en ATC
Abboud et al [48]		ATC (Fx) vs. ATC (artrosis)	Tiempo operatorio, pérdida hemática, complicaciones postoperatorias, escala de Harris, mortalidad	Resultados comparables en los grupos

ATC: artroplastia total de cadera; Fx: fractura

de osteosíntesis, hemiartroplastia, y ATC. Estos autores mostraron tasas de mortalidad a 1 año equivalentes entre los grupos (25%). El grupo de osteosíntesis tuvo la tasa de revisión más elevada (25%). El perfil de dolor y la movilidad fueron mejores en el grupo de ATC.

Bhandari et al [46] realizaron un meta-análisis de todos los estudios controlados y aleatorizados publicados a lo largo de un período de 33 años, comparando los resultados de la osteosíntesis con los de la artroplastia (hemiartroplastia, artroplastia bipolar, ATC). Los datos acumulados reflejaron una menor tasa de cirugía de revisión en el grupo de artroplastias junto con un mayor riesgo de infección. El riesgo relativo de mortalidad en el grupo de artroplastias fue más alto en los primeros 4 meses tras la intervención pero se redujo hasta su práctica desaparición al año de seguimiento.

El estudio multicéntrico controlado y aleatorizado más reciente que realiza una comparación entre osteosíntesis, hemiartroplastia y ATC en pacientes con sus facultades

mentales intactas es el de Keating et al [47] (nivel II). A los 2 años de seguimiento, la cirugía de revisión fue necesaria en un 39% de los pacientes con osteosíntesis, en 5% de los sometidos a hemiartroplastia y en el 9% de los del grupo de ATC. Los parámetros de alivio del dolor y de calidad de vida eran significativamente superiores en el grupo de ATC que en los otros dos grupos. El análisis económico reveló que la osteosíntesis era el procedimiento menos costoso de llevar a cabo en fase aguda, pero que en realidad resultaba ser el más oneroso de todos una vez que se incluía el coste del tratamiento de las complicaciones surgidas.

Según se ha ido incrementando la popularidad de la ATC como método de tratamiento para fracturas de cuello femoral, han aparecido estudios que comparan los resultados obtenidos para esta indicación con los obtenidos en pacientes sometidos a ATC para el tratamiento de enfermedades degenerativas. Un estudio retrospectivo de 60 pacientes realizado por Abboud et al [46] no

mostró diferencia alguna entre los resultados obtenidos en pacientes sometidos a ATC para el tratamiento de fracturas de cuello femoral y aquellos obtenidos en sujetos en los que la ATC se llevaba a cabo a causa de un cuadro de artrosis. Las puntuaciones en la escala de Harris, la morbilidad intraoperatoria, y la mortalidad eran equivalentes en ambos grupos. Esto contrasta con estudios anteriores que evidenciaron mayores tasas de luxación en pacientes sometidos a ATC primaria para tratar fracturas de cuello femoral.

A la vista de estos resultados se deduce que los estudios de nivel de evidencia I y II disponibles actualmente indican que utilizada como procedimiento de elección para tratar fracturas de cuello femoral, la ATC permite obtener mejores resultados que la osteosíntesis si se consideran las mejores puntuaciones conseguidas en las escalas funcionales y la disminución de la tasa de revisión (Tabla 7). Esta opción debe ser tomada en cuenta especialmente en el caso de pacientes saludables sin deterioro cognitivo. De cualquier manera, es preciso disponer de más estudios controlados y aleatorizados que pongan de manifiesto de forma inequívoca los riesgos y beneficios de cada técnica para grupo definidos de pacientes.

CONCLUSIONES

No existen datos concluyentes que permitan afirmar que un implante en concreto es superior a los demás en la osteosíntesis de las fracturas desplazadas de cuello femoral. Aunque la fijación con múltiples tornillos es la opción más habitual y el uso de tornillos deslizantes podría prolongar el tiempo de quirófano incrementar la pérdida hemática, los cirujanos seguirán eligiendo los implantes a utilizar en base a su experiencia y a sus preferencias. A la hora de llevar a cabo una hemiartroplastia, el cirujano debe considerar el tipo de implante, la técnica de cementado y el abordaje quirúrgico que utilizará. Existe cierto grado de evidencia de que los implantes bipolares son superiores a los unipolares aunque los estudios disponibles no aclaran si los resultados obtenidos justifican su mayor coste. Los componentes cementados parecen provocar menos dolor postoperatorio. Aunque los datos indican que una vía anterior redundante en un menor índice de luxación con un tiempo de quirófano potencialmente más prolongado y una mayor tasa de infección, no existen datos concluyentes que avalen una vía quirúrgica en detrimento de las demás. La experiencia y las preferencias del cirujano son factores importantes. El manejo de fracturas desplazadas de cuello femoral con ATC en pacientes ancianos sin deterioro cognitivo está ampliamente avalado por la literatura,

especialmente en comparación con el uso de osteosíntesis. Se necesita un mayor número de estudios para poder determinar en qué grupo de pacientes está más indicada la artroplastia.

BIBLIOGRAFÍA

Medicina basada en la evidencia: Existen varios estudios prospectivos de niveles I/II (referencias 9-26, 30-33, 36, 37, y 40-47). Los estudios de cohortes y de casos y controles de nivel III/IV son los relacionados en las referencias 5-8, 27-29, 34, 35, 38, 39, and 48.

1. Stevens JA, Olson S. Reducing falls and resulting hip fractures among older women. *MMWR Recomm Rep.* 2000; 49:3-12.
2. Oficina del Censo de los Estados Unidos: Proyecciones provisionales por edad, género, etnia y origen hispano en Estados Unidos. Washington, DC: Oficina del Censo de los Estados Unidos, 28 de marzo de 2004. Disponible en: <http://www.census.gov/ipc/www/usinterimproj/natprojtab02a.pdf>. Consultado el 28 de julio de 2008.
3. Kannus P, Parkkari J, Sievänen H, Heinonen A, Vuori I, Järvinen M. Epidemiology of hip fractures. *Bone* 1996; 18(1 suppl):57S-63S.
4. Zuckerman JD. Hip fracture. *N Engl J Med.* 1996; 334:1519-25.
5. Hansen F. Conservative vs surgical treatment of impacted, subcapital fractures of the femoral neck. *Acta Orthop Scand* 1994; 256:9.
6. Raaymakers EL, Marti RK. Nonoperative treatment of impacted femoral neck fractures: A prospective study of 170 cases. *J Bone Joint Surg (Br).* 1991; 73-B:950-4.
7. Parker MJ, Myles JW, Anand JK, Drewett R. Cost-benefit analysis of hip fracture treatment. *J Bone Joint Surg (Br).* 1992; 74-B:261-4.
8. Conn KS, Parker MJ. Undisplaced intracapsular hip fractures: Results of internal fixation in 375 patients. *Clin Orthop Relat Res* 2004; 421:249-54.
9. Parker MJ, Stockton G. Internal fixation implants for intracapsular proximal femoral fractures in adults. *Cochrane Database Syst Rev* 2001; 4:CD001467.
10. Benterud JG, Husby T, Nordsletten L, Alho A. Fixation of displaced femoral neck fractures with a sliding screw plate and a cancellous screw or two Olmed screws: A prospective, randomized study of 225 elderly patients with a 3-year follow-up. *Ann Chir Gynaecol.* 1997; 86:338-42.
11. Madsen F, Linde F, Andersen E, Birke H, Hvass I, Poulsen TD. Fixation of displaced femoral neck fractures: A comparison between sliding screw plate and four cancellous bone screws. *Acta Orthop Scand* 1987; 58:212-6.
12. Paus A, Gjengedal E, Hareide A, Jorgensen JJ. Dislocated fractures of the femoral neck treated with von Bahr screws or hip compression screw: Results of a prospective, randomized study. *J Oslo City Hosp.* 1986; 36:55-61.

13. Kuokkanen H, Korkala O, Antti-Poika I, Tolonen J, Lehtimäki MY, Silvennoinen T. Three cancellous bone screws versus a screw-angle plate in the treatment of Garden I and II fractures of the femoral neck. *Acta Orthop Belg* 1991; 57:53-7.
14. Parker MJ, Blundell C: Choice of implant for internal fixation of femoral neck fractures: Meta-analysis of 25 randomised trials including 4,925 patients. *Acta Orthop Scand*. 1998; 69:138-43.
15. Masson M, Parker MJ, Fleischer S. Internal fixation versus arthroplasty for intracapsular proximal femoral fractures in adults. *Cochrane Database Syst Rev*. 2003; 2:CD001708.
16. Rödén M, Schön M, Fredin H. Treatment of displaced femoral neck fractures: A randomized minimum 5-year follow-up study of screws and bipolar hemiprostheses in 100 patients. *Acta Orthop Scand*. 2003; 74:42-4.
17. Parker MJ, Khan RJ, Crawford J, Pryor GA. Hemiarthroplasty versus internal fixation for displaced intracapsular hip fractures in the elderly: A randomised trial of 455 patients. *J Bone Joint Surg (Br)*. 2002; 84-B:1150-5.
18. Parker MJ, Pryor GA. Internal fixation or arthroplasty for displaced cervical hip fractures in the elderly: A randomised controlled trial of 208 patients. *Acta Orthop Scand*. 2000; 71:440-6.
19. Puolakka TJ, Laine HJ, Tarvainen T, Aho H. Thompson hemiarthroplasty is superior to Ullevaal screws in treating displaced femoral neck fractures in patients over 75 years: A prospective randomized study with two-year follow-up. *Ann Chir Gynaecol*. 2001; 90:225-8.
20. Rogmark C, Carlsson A, Johnell O, Sembol. Costs of internal fixation and arthroplasty for displaced femoral neck fractures: A randomized study of 68 patients. *Acta Orthop Scand*. 2003; 74:293-8.
21. Lu-Yao GL, Keller RB, Littenberg B, Wennberg JE. Outcomes after displaced fractures of the femoral neck: A meta-analysis of one hundred and six published reports. *J Bone Joint Surg (Am)* 1994; 76-A:15-25.
22. Emery RJ, Broughton NS, Desai K, Bulstrode CJ, Thomas TL. Bipolar hemiarthroplasty for subcapital fracture of the femoral neck: A prospective randomised trial of cemented Thompson and uncemented Moore stems. *J Bone Joint Surg (Br)*. 1991; 73-B:322-4.
23. Parker MJ, Gurusamy K. Arthroplasties (with and without bone cement) for proximal femoral fractures in adults. *Cochrane Database Syst Rev*. 2004; 2:CD001706.
24. Khan RJ, MacDowell A, Crossman P, Keene GS. Cemented or uncemented hemiarthroplasty for displaced intracapsular fractures of the hip: A systematic review. *Injury* 2002; 33:13-7.
25. Lo WH, Chen WM, Huang CK, Chen TH, Chiu FY, Chen CM. Bateman bipolar hemiarthroplasty for displaced intracapsular femoral neck fractures: Uncemented versus cemented. *Clin Orthop Relat Res*. 1994; 302:75-82.
26. Dorr LD, Glousman R, Hoy AL, Vanis R, Chandler R. Treatment of femoral neck fractures with total hip replacement versus cemented and noncemented hemiarthroplasty. *J Arthroplasty* 1986; 1:21-8.
27. Lennox IA, McLauchlan J. Comparing the mortality and morbidity of cemented and uncemented hemiarthroplasties. *Injury* 1993; 24:185-6.
28. Singh GK, Deshmukh RG. Uncemented Austin-Moore and cemented Thompson unipolar hemiarthroplasty for displaced fracture neck of femur: Comparison of complications and patient satisfaction. *Injury* 2006; 37:169-74.
29. Foster AP, Thompson NW, Wong J, Charlwood AP. Periprosthetic femoral fractures: A comparison between cemented and uncemented hemiarthroplasties. *Injury* 2005; 36:424-9.
30. Raia FJ, Chapman CB, Herrera MF, Schweppe MW, Michelsen CB, Rosenwasser MP. Unipolar or bipolar hemiarthroplasty for femoral neck fractures in the elderly? *Clin Orthop Relat Res* 2003; 414:259-65.
31. Calder SJ, Anderson GH, Jagger C, Harper WM, Gregg PJ. Unipolar or bipolar prosthesis for displaced intracapsular hip fracture in octogenarians: A randomised prospective study. *J Bone Joint Surg (Br)*. 1996; 78-B:391-4.
32. Eiskjaer S, Gelineck J, Søballe K. Fractures of the femoral neck treated with cemented bipolar hemiarthroplasty. *Orthopedics* 1989; 12:1545-50.
33. Eiskjaer S, Ostgård SE. Survivorship analysis of hemiarthroplasties. *Clin Orthop Relat Res*. 1993; 286:206-11.
34. Yamagata M, Chao EY, Ilstrup DM, Melton LJ III, Coventry MB, Stauffer RN. Fixed-head and bipolar hip endoprostheses: A retrospective clinical and roentgenographic study. *J Arthroplasty* 1987; 2:327-41.
35. Haidukewych GJ, Israel TA, Berry DJ. Long-term survivorship of cemented bipolar hemiarthroplasty for fracture of the femoral neck. *Clin Orthop Relat Res* 2002; 403:118-26.
36. Sikorski JM, Barrington R. Internal fixation versus hemiarthroplasty for the displaced subcapital fracture of the femur: A prospective randomised study. *J Bone Joint Surg (Br)*. 1981; 63-B:357-61.
37. Keene GS, Parker MJ. Hemiarthroplasty of the hip: The anterior or posterior approach? A comparison of surgical approaches. *Injury* 1993; 24:611-3.
38. Sierra RJ, Schleck CD, Cabanela ME. Dislocation of bipolar hemiarthroplasty: Rate, contributing factors, and outcome. *Clin Orthop Relat Res*. 2006; 442:230-8.
39. Varley J, Parker MJ. Stability of hip hemiarthroplasties. *Int Orthop*. 2004; 28:274-7.
40. Tidermark J, Ponzer S, Svensson O, Söderqvist A, Törnkvist H. Internal fixation compared with total hip replacement for displaced femoral neck fractures in the elderly: A randomised, controlled trial. *J Bone Joint Surg (Br)* 2003; 85-B:380-8.
41. Blomfeldt R, Törnkvist H, Ponzer S, Söderqvist A, Tidermark J. Comparison of internal fixation with total hip replacement for displaced femoral neck fractures: Randomized, controlled trial performed at four years. *J Bone Joint Surg (Am)* 2005; 87-A:1680-8.
42. Rogmark C, Carlsson A, Johnell O, Sernbo I. A prospective randomised trial of internal fixation versus arthroplasty for displaced fractures of the neck of the femur: Functional outcome for 450 patients at two years. *J Bone Joint Surg (Br)* 2002; 84-B:183-8.

43. Johansson T, Jacobsson SA, Ivarsson I, Knutsson A, Wahlström O. Internal fixation versus total hip arthroplasty in the treatment of displaced femoral neck fractures: A prospective randomized study of 100 hips. *Acta Orthop Scand*. 2000; 71:597-602.
44. Ravikumar KJ, Marsh G. Internal fixation versus hemiarthroplasty versus total hip arthroplasty for displaced subcapital fractures of femur: 13 year results of a prospective randomised study. *Injury* 2000; 31:793-7.
45. Skinner P, Riley D, Ellery J, Beaumont A, Coumine R, Shafiqhian B. Displaced subcapital fractures of the femur: A prospective randomized comparison of internal fixation, hemiarthroplasty and total hip replacement. *Injury* 1989; 20:291-3.
46. Bhandari M, Devereaux PJ, Swiontkowski MF, Tornetta P 3rd, Obrebsky W, Koval KJ, et al et al. Internal fixation compared with arthroplasty for displaced fractures of the femoral neck: A meta-analysis. *J Bone Joint Surg (Am)*. 2003; 85-A:1673-81.
47. Keating JF, Grant A, Masson M, Scott NW, Forbes JF. Randomized comparison of reduction and fixation, bipolar hemiarthroplasty, and total hip arthroplasty: Treatment of displaced intracapsular hip fractures in healthy older patients. *J Bone Joint Surg (Am)* 2006; 88-A:249-60.
48. Abboud JA, Patel RV, Booth RE Jr, Nazarian DG. Outcomes of total hip arthroplasty are similar for patients with displaced femoral neck fractures and osteoarthritis. *Clin Orthop Relat Res*. 2004; 421:151-4.

CONFLICTO DE INTERESES

El Dr. Egol, o algún familiar directo suyo, participa en un panel de especialistas/realiza presentaciones remuneradas para la compañía Biomet; desempeña desinteresadamente las labores de consultor para la compañía Biomet; ha recibido apoyo financiero institucional o destinado a proyectos de investigación de las compañías Biomet, Smith & Nephew, Stryker, y Synthes; y es titular de acciones u opciones sobre acciones de la compañía Johnson & Johnson. El Dr. Zuckerman, o algún familiar directo suyo, está relacionado con las compañías Neostem y Starmed en las que actúa como consejero, propietario, directivo, o en las que participa como miembro de algún comité. Asimismo ha recibido regalías de la empresa Exactech así como apoyo financiero institucional o destinado a proyectos de investigación de Exactech y Stryker. Ninguno de los siguientes autores, ni ningún familiar directo suyo, ha recibido ningún objeto de valor de ninguna empresa mercantil o institución relacionada directa o indirectamente en el asunto de este artículo, ni es propietario de acciones de dichas compañías o instituciones: Dres. Miyamoto, Kaplan, y Levine.

Mejoría de los resultados obtenidos tras fractura pertrocantérea de cadera

Madhav Karunakar, Toni M. McLaurin, Steven J. Morgan, Kenneth A. Ego

FRACTURAS

INTRODUCCIÓN

La estabilización quirúrgica de las fracturas de cadera sigue siendo el tratamiento de elección en pacientes geriátricos. La cirugía permite una movilización precoz, reduce el tiempo de encamamiento y permite al paciente retomar más rápidamente sus actividades habituales. El manejo conservador de las fracturas de cadera en pacientes geriátricos ha estado asociado con altas tasas de morbi-mortalidad, quedando normalmente reservado para pacientes con patologías que hacen inviable el tratamiento quirúrgico. Movilizar a los pacientes ancianos tras la fijación de la fractura contribuye a prevenir las complicaciones que conlleva un encamamiento prolongado, tales como escaras, infecciones urinarias, atelectasia e infecciones respiratorias, tromboembolismo venoso (TEV) y embolismo pulmonar (EP).

El tratamiento conservador se asocia con mayores tasas de mortalidad a 6 meses y 1 año tras la lesión, y los pacientes que sobreviven suelen sufrir un empeoramiento significativo de su estado funcional y de su capacidad para la deambulacion [1]. Aunque existen evidencias claras de que la mayor parte de fracturas pertrocanté-

reas de cadera deben ser estabilizadas quirúrgicamente, el efecto que ejercen factores como la edad, el sexo, las comorbilidades médicas, el estado mental y el nivel de función prelesional sobre la función postoperatoria, los índices de complicaciones y la mortalidad aun quedan por elucidar.

CUÁNDO REALIZAR LA CIRUGÍA

Una vez que se ha optado por el tratamiento quirúrgico en un paciente geriátrico con una fractura de cadera, la intervención debe realizarse lo antes posible. Numerosos estudios han demostrado que existe una asociación entre un retraso quirúrgico de más de 24-48 horas y un aumento en la mortalidad al año [2-7]. Sin embargo, la premura en llevar a cabo la operación no debe ir en menoscabo de la optimización de los aspectos médicos. La [tabla 1](#) resume la bibliografía actualmente disponible sobre el momento más apropiado para realizar la fijación de fracturas de la cadera [2][5-11]. En general, este tipo de cirugía debe llevarse a cabo lo antes posible una vez se haya estabilizado cualquier

Resumen de la bibliografía en relación con la determinación del momento más idóneo para realizar la fijación de fracturas de cadera

Tabla 1

Autores de los estudios (año)	Número de pacientes	Tiempo hasta la cirugía	Hallazgos
Kenzora et al [8] (1984)	399	96 pacientes operados dentro de 24 horas	Mortalidad a un año del 34%, cifra significativamente superior a la observada en pacientes operados a 2-5 días
Zuckerman et al [2] (1995)	367	> 48 horas	Mortalidad de casi el doble que en pacientes operados dentro de los 2 días (cociente de riesgo: 1,76)
Hamlet et al [6] (1997)	168	> 24 horas	Mortalidad a 3 años del 50%, frente al 20% en pacientes operados dentro de las 24 horas
Doruk et al [9] (2004)	65	> 5 días	Cohorte tardía con mayor estancia hospitalaria, más tiempo hasta conseguir la recuperación funcional, menor puntuación en actividades cotidianas a 6 meses y mayor mortalidad a 1 año
Orosz et al [5] (2004)	1206	> 24 horas	Cohorte con reducción significativa del dolor, menor estancia hospitalaria y menos complicaciones postoperatorias; sin diferencias en cuanto a función o mortalidad a 6 meses
Gdalevich et al [10] (2004)	651	> 48 horas	Mortalidad a 1 año del 25,7%, frente al 14,1% en pacientes operados dentro de las 48 horas
McGuire et al [7] (2004)	18209	> 48 horas	El retraso quirúrgico provocó un aumento del 17% en la mortalidad al día 30 tras la operación
Moran et al [11] (2005)	2660	> 4 días	Mayor riesgo de mortalidad a 90 días y 1 año, frente a pacientes operados dentro de los 4 días (cocientes de riesgo de 2,25 y 2,4, respectivamente)

otra patología concomitante, especialmente los problemas cardiopulmonares y los desequilibrios electrolíticos y de líquidos.

EVALUACIÓN MÉDICA

Aunque la edad avanzada no es en sí misma un factor de riesgo independiente de sufrir complicaciones postoperatorias, los pacientes añosos suelen presentar un mayor número de patologías concomitantes que influyen sobre el riesgo quirúrgico. Muchos pacientes ancianos padecen trastornos pulmonares, renales, cardiovasculares, o neurológicos que se desarrollan en paralelo al proceso normal de envejecimiento y para los cuales pueden estar tomando múltiples medicamentos. Los cuidados intraoperatorios son de gran importancia. Los anestesiólogos suelen estar habituados a tratar pacientes con enfermedades crónicas que recientemente han sufrido un episodio traumático agudo con dolor, anemia, e hipovolemia. La clasificación de la Sociedad Americana de Anestesiología (ASA) evalúa el estado físico del paciente en el momento de la cirugía y predice si existe un mayor riesgo de mortalidad tras la cirugía de cadera. Los pacientes encuadrados en las categorías III y IV de la escala de la ASA presentan un riesgo significativo de fallecimiento tras una fractura de cadera [12].

Enfermedades cardíacas

Un estudio demostró que la insuficiencia cardíaca congestiva, la angina y la enfermedad pulmonar crónica son factores de riesgo independientes de mortalidad a 30 días tras la lesión [13]. El estudio determinó que un 63% de los casos de mortalidad intrahospitalaria eran atribuibles a eventos cardiovasculares. El American College of Cardiology y la American Heart Association han desarrollado guías de actuación en pacientes sometidos a cirugía no cardíaca, incluidos los procedimientos ortopédicos. Las pruebas de estrés intraoperatorias están indicadas en pacientes con afecciones cardíacas inestables y en aquellos que presenten angina de aparición reciente o bien un cambio en el patrón habitual de la angina. Se recomienda la realización de un ecocardiograma preoperatorio en pacientes con antecedentes de angina de pecho o cualquier enfermedad en la que se produzca una disminución de la función del ventrículo izquierdo. Los estudios exhaustivos que se requieren en el caso de pacientes ancianos con fracturas de cadera y cardiopatías conocidas proporcionará al anestesiólogo una valiosa información fisiológica. Las complicaciones cardíacas postoperatorias son las complicaciones médicas más habituales tras la fijación de fracturas de cadera.

Enfermedades pulmonares

Para determinar el riesgo de que se produzcan complicaciones pulmonares postoperatorias es importante analizar los antecedentes tabáquicos y de enfermedad pulmonar obstructiva crónica del paciente, así como determinar los niveles de gases en la sangre arterial. Aun no se ha demostrado de forma fehaciente la utilidad de la realización rutinaria de pruebas preoperatorias de función pulmonar para evaluar el riesgo pulmonar. En una revisión bibliográfica encaminada a determinar la importancia de las pruebas preoperatorias de función pulmonar, Smetana [14] encontró que la mayoría de los estudios sugerían que un volumen espiratorio forzado (VEF1) o una capacidad vital forzada (CVF) de menos del 70% del valor predictivo y un índice VEF1/CVF inferior al 65% se asocian con un mayor riesgo de sufrir complicaciones pulmonares postoperatorias. Los pacientes ancianos con fractura de cadera presentan un alto riesgo de sufrir complicaciones pulmonares postoperatorias por lo que los esfuerzos destinados a minimizar dichas complicaciones, como la movilización precoz, el drenaje pulmonar y la prevención del tromboembolismo venoso son esenciales.

Diabetes

La diabetes mellitus es una comorbilidad frecuente en pacientes añosos. Los agentes hipoglucemiantes deben suprimirse la mañana de la cirugía. Es importante comprobar los niveles de glucemia cada 4 a 6 horas. Asimismo se administra insulina en pauta variable y a dosis bajas para controlar la hiperglucemia. Los líquidos introducidos por vía intravenosa deben estar libres de glucosa. Los agentes hipoglucemiantes orales pueden restablecerse cuando el paciente haya comenzado la ingesta normal de alimentos. Para los pacientes que requieren insulina, la regla general consiste en administrar de un tercio a la mitad de la dosis normal de insulina de acción prolongada la mañana de la cirugía, con un goteo intravenoso de dextrosa. También se requiere cobertura con pauta variable de insulina.

Anemia

Los pacientes ancianos a menudo sufren de anemia debido a la presencia de enfermedades concomitantes o al sangrado del lecho fracturario. Los ancianos sanos pueden tolerar niveles muy bajos de hemoglobina hasta un mínimo de 8,0, mientras que aquellos con enfermedad cardíaca o pulmonar necesitan mantener la hemoglobina por encima de 9 ó 10. La transfusión sanguínea debe utilizarse de forma juiciosa por el riesgo de transmisión de enfermedades que comporta. Koval et al [15] realizaron un estudio prospectivo de 687 pacientes geriátricos con capacidad para la deambulaci3n que

vivían integrados en su comunidad y que habían sido operados de fracturas de cadera. Los autores constataron que la transfusión de eritrocitos se asociaba con una mayor incidencia de infecciones postoperatorias. Ningún estudio hasta la fecha ha definido un nivel quirúrgico aceptable de hematocrito; el nivel preoperatorio de hemoglobina requerido debe estar basado en la pérdida hemática esperada [16].

TIPO DE ANESTESIA

Aunque muchos facultativos creen que la anestesia raquídea es más segura para el paciente, tal extremo no ha sido confirmado por la literatura. Actualmente, no existe consenso en torno a cuál es el tipo de anestesia más idóneo en cirugía tras fractura de cadera [17-20] (Tabla 2). La elección del tipo de anestesia suele depender de la preferencia del anestesiista y del estado de salud y de las preferencias del paciente. La inducción es un momento crucial en la administración de la anestesia general. La circulación lenta podría provocar una sobredosis, un volumen intravascular reducido, podría causar hipotensión y la muerte cardíaca podría presentarse en forma de cambios isquémicos en el electrocardiograma o arritmias. Entre los factores más importantes para el manejo de pacientes geriátricos con fracturas de cadera sometidos a anestesia general cabe mencionar la disminución de la dosis de agentes inductores y la disponibilidad de agentes vasoconstrictores por si el paciente cae en hipotensión. La evidencia más reciente sugiere que en la cirugía tras fractura de cadera, la anestesia general con hipotensión controlada podría reducir la pérdida hemática intraoperatoria [21].

En una revisión Cochrane de 22 ensayos en los que par-

ticiparon 2.567 pacientes geriátricos con fracturas de cadera, Parker et al. [17] reunieron datos procedentes de 8 estudios para comparar los resultados obtenidos tras la administración de anestesia general y regional. Encontraron que la anestesia regional estaba asociada a una leve disminución de la incidencia de trombosis venosa profunda (TVP) y a una menor tasa de mortalidad a 1 mes tras la cirugía. No obstante, no se registraron diferencias significativas en cuanto a la mortalidad a 3 meses entre la anestesia general y la regional. Los autores llegaron a la conclusión de que los datos de que disponían no les permitían determinar la superioridad de ninguno de los dos métodos con respecto al otro. Las técnicas de anestesia local, tales como los bloqueos del nervio femoral lateral cutáneo, podrían ocupar un cierto lugar en el tratamiento de las fracturas de cuello femoral, aunque el uso de esta modalidad no parece estar indicado en fracturas pertrocantéreas de cadera.

PROFILAXIS DEL TEV

Los pacientes con fracturas de la extremidad inferior, incluidas las fracturas pertrocantéreas de la cadera, están expuestos a un mayor riesgo de sufrir tromboflebitis. Según la bibliografía, la incidencia de TVP tras fractura de cadera oscila entre el 36% y el 60%, mientras que la presencia de trombos en el sistema venoso proximal se ha cifrado en hasta un 36% [22]. Según los estudios disponibles, la incidencia de EP tras fractura de cadera oscila entre el 4,3% y el 24%, mientras que la incidencia de EP mortal oscila entre el 3,6% y el 12,9%²²⁻²⁶ (Tabla 3). Los trombos confinados a las venas de la pantorrilla casi nunca están asociados a EP. Los trombos poplíteos y más proximales comportan un riesgo embólico

Resumen de la bibliografía en relación con el tipo de anestesia utilizado en pacientes sometidos a fijación de fracturas de cadera

Tabla 2

Autores de los estudios (año)	Número de pacientes	Tipo de anestesi	Hallazgos
Koval et al [18] (1998)	631	354 general; 277 regional	Sin diferencias en duración de estancia hospitalaria, recuperación de capacidad de deambulación ni recuperación funcional a 3, 6, y 12 meses
Gilbert et al [19] (2000)	741	311 general; 430 regional	Sin diferencias en mortalidad a 2 años ni en incidencia de complicaciones postoperatorias; grupo de anestesia general consiguió deambulación ligeramente superior a 2 años
Urwin et al [20] (2000)	Meta-análisis de 15 estudios (2162 pacientes)	General vs. regional	Menor mortalidad a 30 días y menor incidencia de TVP con anestesia regional
Parker et al [17] (2004)	Meta-análisis de 22 estudios (2567 pacientes)	General vs. regional	La anestesia regional se asoció con menor incidencia de TVP y menor mortalidad a 30 días en comparación con la anestesia general; sin diferencias en mortalidad a 90 días tras la intervención

TVP = trombosis venosa profunda

Resumen de la bibliografía en relación con la profilaxis frente a TEV **Tabla 3**

Autores de los estudios (año)	Número de pacientes	Agente profiláctico estudiado	Hallazgos
Pulmonary Embolism Prevention Trial Collaborative Group [24] (2000)	13356	Aspirina vs. placebo	La aspirina redujo en 30% TVP sintomática y EP en 43% frente a placebo HBPM)
Turpie et al [25] (2002)	7344	Fondaparinux (inhibidor del factor Xa) vs. enoxaparina	Fondaparinux redujo significativamente incidencia de TVP (6,8%), frente a enoxaparina (13,7%), a 11 días de la cirugía
Handoll et al [23] (2002)	Revisión Cochrane de 31 ensayos clínicos	Heparina no fraccionada, HBPM y profilaxis mecánica	Heparina brindó significativa protección frente a TVP; la evidencia es insuficiente para confirmar protección frente a EP; la profilaxis mecánica es efectiva pero su cumplimiento es problemático
Ennis et al [22] (2003)	1000	Aspirina vs. HBPM (enoxaparina)	El grupo de aspirina tuvo 3 casos de TVP y uno de EP, el de enoxaparina tuvo 2 casos de TVP y ninguno de EP; ligero aumento del riesgo de sangrado postoperatorio con enoxaparina
Eriksson et al [26] (2003)	656	Fondaparinux durante 6 a 8 días vs. fondaparinux durante 1 mes post-cirugía	Ampliación de profilaxis redujo incidencia de TVP del 35% al 1,4%

TEP: tromboembolismo pulmonar; TVP = trombosis venosa profunda; EP: embolia pulmonar HBPM: heparina de bajo peso molecular

mucho más elevado. Sin embargo, la mayor parte de los trombos de venas profundas situados por encima de la rodilla son una extensión de trombos procedentes del sistema venoso de la pantorrilla.

Las dos formas básicas de profilaxis son la química y la mecánica. En una revisión Cochrane de los distintos métodos de tromboprofilaxis tras cirugía por fractura de cadera, Handoll et al [23] reunieron datos de 31 ensayos clínicos que comprendían 2.958 casos. Basándose en los datos recabados, los autores observaron que la heparina no fraccionada y de bajo peso molecular protegía a los pacientes contra el desarrollo de trombosis venosa en la extremidad inferior, aunque no encontraron evidencia suficiente para confirmar que el fármaco ofreciera protección contra el desarrollo de EP. Dispositivos mecánicos como las bombas neumáticas (pie y pantorrilla) brindan una sólida protección frente al desarrollo de TVP y PE y reducen la mortalidad global. Sin embargo, no es fácil conseguir que los pacientes utilicen dichos dispositivos de forma sistemática [23]. Aunque son múltiples las técnicas profilácticas de efectividad demostrada en la prevención de las complicaciones trombóticas derivadas de la cirugía tras fractura de cadera, los datos disponibles en la bibliografía ortopédica son insuficientes para elaborar un protocolo de consenso en materia de profilaxis.

Los filtros de vena cava inferior ofrecen la ventaja de prevenir la EP en pacientes con fractura de cadera cuando están contraindicados los dispositivos anticoagulantes o compresivos o cuando los pacientes están expuestos a un riesgo elevado a pesar de la profilaxis. Los filtros podrían prevenir la EP en presencia de TVP así

como impedir la formación de émbolos adicionales en pacientes en los que la EP ya se ha manifestado a pesar de la administración de tratamiento anticoagulante. Recientemente se han desarrollado filtros recuperables que minimizan las complicaciones asociadas con los filtros permanentes.

DOLOR

Los pacientes ancianos, especialmente aquellos que padecen deterioro cognitivo, deben recibir mucha menos medicación analgésica que los adultos jóvenes [27]. Muchos pacientes mayores tienen comorbilidades que podrían condicionar la elección de un tipo de analgésico frente a otro e influir en la dosis utilizada. A la hora de seleccionar un analgésico, es necesario considerar las interacciones medicamentosas y las complicaciones potenciales. En general, los pacientes mayores reciben mayores dosis máximas y la acción del fármaco en su organismo es más prolongada debido a un aclaramiento más lento. La analgesia de los pacientes mayores con fracturas de cadera debería iniciarse a dosis bajas, que podrían incrementarse gradualmente según se vaya consiguiendo la el objetivo de reducción del dolor.

ENFOQUE MULTIDISCIPLINAR

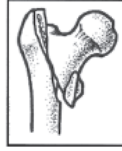
El tratamiento quirúrgico de las fracturas en pacientes ancianos permite obtener con frecuencia resultados satisfactorios aunque muchas veces los pacientes no consiguen recuperar su estado funcional pre-lesional. A mediados de los 90, la American Orthopaedic Association

Groups:

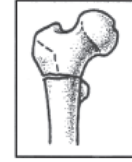
Femur, proximal trochanteric (31-A)
 1. Pertrochanteric simple (31-A1)



2. Pertrochanteric multifragmentary (31-A2)



3. Intertrochanteric (31-A3)



Subgroups and Qualifications:

Femur, proximal, pertrochanteric simple (31-A1; only 2 fragments)
 1. Along intertrochanteric line (31-A1.1)



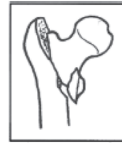
2. Through the greater trochanter (31-A1.2)
 (1) nonimpacted
 (2) impacted



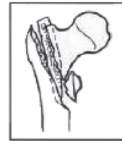
3. Below lesser trochanter (31-A1.3)
 (1) high variety, medial fracture line at lower limit of lesser trochanter
 (2) low variety, medial fracture line in diaphysis below lesser trochanter



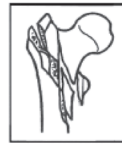
Femur, proximal, trochanteric fracture, pertrochanteric multifragmentary (always have posteromedial fragment with lesser trochanter and adjacent medial cortex; 31-A2)
 1. With one intermediate fragment (31-A2.1)



2. With several intermediate fragments (31-A2.2)

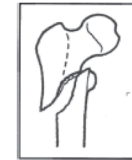


3. Extending more than 1 cm below lesser trochanter (31-A2.3)



Femur, proximal, trochanteric area, intertrochanteric fracture (31-A3)

1. Simple oblique (31-A3.1)



2. Simple transverse (31-A3.2)



3. Multifragmentary (31-A3.3)
 (1) extending to greater trochanter
 (2) extending to neck

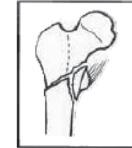


Figura 1

Clasificación de las fracturas trocantéreas de la AO/OTA (Adaptada con autorización de Marsh JL, Slong TF, Agel JN, et al)

creó un grupo de trabajo dedicado a pacientes ortopédicos mayores. Este grupo de trabajo desarrolló varias recomendaciones, incluida la necesidad de conformar equipos multidisciplinares para la mejor atención de estos pacientes [28]. Este enfoque multidisciplinar requiere la coordinación de múltiples servicios dentro de una misma institución con el fin de gestionar ciertos asuntos no-quirúrgicos relacionados con la atención ofrecida al paciente que pueden afectar al resultado obtenido. Tradicionalmente, tales programas comenzaban después de la cirugía, pero esta nueva iniciativa propugna su aplicación en el momento del ingreso hospitalario del paciente. Estos programas engloban a profesionales de todo tipo como cirujanos ortopédicos, geriatras, fisioterapeutas, farmacólogos, nutricionistas, especialistas

en dolor y personal de enfermería, cada uno de ellos actuando en su propio ámbito de especialización para reducir las comorbilidades y las complicaciones durante el ingreso. La reducción de las complicaciones beneficia a pacientes, facultativos e instituciones hospitalarias propiciando mejores resultados funcionales, menores costes por ingreso, estancias hospitalarias más cortas y altas mejor fundamentadas.

CLASIFICACIÓN Y ESTABILIDAD FRACTURARIA

Los sistemas de clasificación más comúnmente utilizados para las fracturas intertrocanterea de la cadera se basan en la estabilidad de la fractura. La integridad de la cortical posteromedial es un componente clave a la

hora de evaluar la estabilidad fracturaria en todas las clasificaciones. Cuanto mayor sea la afectación de la cortical posteromedial, más inestable será la fractura. Una fractura oblicua con trazo invertido es un tipo de fractura pertrocantérea inherentemente inestable debido a la tendencia de los aductores a desplazar la diáfisis femoral hacia medial. Los patrones fracturarios inestables de la clasificación de la AO/OTA (A2.2 y A3.3) también se caracterizan por una mayor conminución en la cortical posteromedial y en la región intertrocantérea (Figura 1). Esta clasificación también reconoce la inestabilidad de las fracturas intertrocantéreas oblicuas con trazo invertido y las de trazo transversal [29].

Recientemente, el concepto de pared femoral externa, definido anatómicamente como la cortical femoral externa situada hacia distal de la cresta del vasto, ha recibido un mayor reconocimiento como factor determinante de la estabilidad fracturaria. Gofried [30] describió el concepto en un estudio de 24 pacientes que fueron reintervenidos tras un fracaso de fijación en fracturas intertrocantéreas tratadas con un tornillo deslizante de cadera. La conclusión del estudio fue que una fractura de la pared femoral externa provocaba el fracaso de los tornillos deslizantes y que, en algunos pacientes la fractura se producía intraoperatoriamente. Muchas fracturas intraoperatorias de la pared externa se producen cuando se perfora la pared femoral externa para la inserción del tornillo deslizante de cadera [31]. En un estudio de 214 pacientes con fracturas intertrocantéreas realizado por Palm et al [32] los autores comprobaron que se producía una fractura de la pared externa por cada tres fracturas tipo A.2.2 and A2.3 de la AO/OTA. Estas fracturas están caracterizadas por la presencia de conminución trocantérea y una cortical externa más delgada, lo que facilita la aparición de fracturas de la pared lateral. La fractura intraoperatoria de la pared femoral externa que se produce en estos patrones fracturarios es similar a una fractura intertrocantérea oblicua de trazo invertido o de trazo transversal (AO/OTA A3.1-3.3). Los autores llegaron a la conclusión de que, si la pared lateral o el trocánter mayor están fracturados, no debe utilizarse sólo un tornillo deslizante para la fijación de los fragmentos.

En pocas palabras, las fracturas intertrocantéreas pueden clasificarse como estables e inestables en base a la integridad de la cortical posteromedial y de la pared externa [33]. La determinación de la estabilidad de la fractura es crítica ya que condiciona la selección del implante. Las fracturas estables tienen intactas la cortical posteromedial y la pared externa y puede ser tratadas con un tornillo deslizante de cadera, mientras que las fracturas inestables presentan conminución de la cortical posteromedial o del trocánter mayor con pérdida

del sostén lateral, o una extensión intertrocantérea con trazo invertido o transversal y no deben ser tratadas con tornillo deslizante.

SELECCIÓN DEL IMPLANTE Y RECOMENDACIONES

Hace tiempo ya que los tornillos de compresión se consideran el patrón de oro para el tratamiento de las fracturas pertrocantéreas. Los dispositivos utilizados en la actualidad han evolucionado a partir de diseños introducidos por primera vez en los años 50 y que han permitido obtener resultados fiables [34]. En las fracturas estables, el tornillo de cadera actúa como un obenque externo; en fracturas inestables permite el colapso controlado y la impactación de los fragmentos fracturarios. Este colapso acorta el brazo de palanca que actúa sobre el implante, lo que disminuye el momento flexor, reduciendo el riesgo de fracaso mecánico y del fenómeno de corte ("cut-out") del tornillo. El retirar un tornillo deslizante de 135° unos 10 o 20 mm dentro de su espiga refuerza la resistencia del implante en el 28% y 80% respectivamente, debido al acortamiento del brazo de palanca. Esto permite a la fractura alcanzar una posición de estabilidad, manteniendo al mismo tiempo un ángulo cervicodíafisario constante [35].

Según la literatura, las tasas de fracaso de los tornillos de compresión oscila entre un 6% y un 56%, siendo el fenómeno de corte del tornillo el modo de fracaso más habitual [34][35][37]. La incidencia de esta complicación es mayor en las fracturas inestables, pudiendo llegar al 19% [34]. Otros modos de fracaso incluyen el fracaso por fatiga del tornillo cefálico, desacoplamiento del implante y, en escasas ocasiones, arrancamiento o rotura de la placa lateral [30][38]. Las características del implante que contribuyen a su estabilidad a pesar de la pérdida de reducción causada por el deslizamiento también pueden ser responsables del fracaso. Aunque el deslizamiento del tornillo cefálico aumenta la resistencia del implante, un deslizamiento superior a 15 mm incrementa el riesgo de fracaso [35] (Figura 2). Un deslizamiento excesivo en fracturas inestables puede provocar la medialización de la diáfisis femoral. Aunque esto podría aportar mayor estabilidad en un primer momento, la medialización de más de un tercio del diámetro de la diáfisis multiplica por 7 las probabilidades de que se produzca un fracaso [39]. Estudios recientes han demostrado una asociación entre reducción de la fractura y la aparición de dolor y entre un mayor deslizamiento y la menor movilidad postoperatoria [35][40]. Estas complicaciones fueron el germen de los esfuerzos para mejorar el diseño del tornillo de compresión, los cuales condujeron a un uso cada vez más generalizado



Figura 2 Proyecciones radiográficas de una fractura pertrocanterea en un varón de 82 años. A y B. Radiografías preoperatorias con la cadera en tracción, proyecciones AP y en posición de rana respectivamente. Se estimó que la fractura era estable y el paciente fue tratado con un tornillo y una placa lateral; C y D. Radiografías intraoperatorias, proyecciones AP y lateral respectivamente. El paciente refería un aumento del dolor al deambular, produciéndose el fracaso del implante a las 6 semanas; E y F. Proyecciones AP y lateral, respectivamente, en las que se aprecia el fracaso del implante y el desplazamiento de la fractura. El paciente fue revisado con la implantación de un clavo intramedular largo. G, Proyección AP. H, Proyección lateral en posición de rana.

de clavos intramedulares. El clavo intramedular es un dispositivo atractivo ya que combina las ventajas de la fijación intramedular con las de un tornillo deslizante. La ventaja biomecánica más evidente del clavo intramedular con respecto al tornillo deslizante es que el clavo no soporta la carga sino que la comparte. Otra ventaja biomecánica la constituye el hecho de que el clavo está más cerca del centro de la cadera que la placa lateral del tornillo deslizante, lo que se traduce en un brazo de palanca más corto y en una reducción de las fuerzas de tracción soportadas por el implante [33][34]. Esto también permite reducir el momento flexor soportado por el tornillo cefálico, reduciéndose las tensiones flexoras y por lo tanto la tasa de fracaso del material. En aquellos patrones de fractura en los que un colapso excesivo podría causar complicaciones, el clavo actúa como sostén intramedular, haciendo menos frecuentes los colapsos estabilizadores debido a la presencia del clavo en el canal medular [33]. Cabe destacar, sin embargo, que ninguna de estas ventajas biomecánicas se ha transformado en una ventaja clínica [33][34].

Se ha sugerido que el clavo aporta ventajas clínicas, como un menor tiempo operatorio y de fluoroscopia; una incisión más pequeña, lo que reduce los traumatismos a las partes blandas; una técnica de inserción a cielo cerrado, disminuyéndose la pérdida hemática y las necesidades de transfusión; y menores complicaciones intraoperatorias, lo que reduce la mortalidad y mejora la capacidad de deambulación y los resultados funcionales. Baumgaertner et al [41] sólo observaron una reducción en el tiempo operatorio con el uso de clavos intramedulares en fracturas inestables; otros estudios no han conseguido mostrar ninguna diferencia significativa o bien han observado tiempos de quirófano más prolongados con clavos intramedulares [33][34].

Algunos estudios han comparado los clavos intramedulares con tornillos de compresión, constatando una tasa de complicaciones intraoperatorias mayor con el uso de clavos. Sin embargo, estos estudios utilizaron diseños más antiguos de clavos intramedulares, que estaban asociados con una incidencia de fracturas femorales intraoperatorias y postoperatorias de hasta el 20% [34][41].

Los primeros sistemas de clavos presentaban problemas de diseño como un diámetro excesivamente grande del clavo o unos tornillos de bloqueo distales que se desviaban de la trayectoria prevista. Uno de los fallos de diseño más significativos era una inclinación de 10° de valgo en el clavo. Esto daba lugar a cuadros de osteopenia reactiva en el cóncavo interno, con transferencia de cargas y concentración de tensiones en la punta distal del clavo, transmitidas posteriormente a la cortical externa incrementando el riesgo de fractura femoral en

la punta del clavo. Los clavos más modernos han resuelto estos problemas disminuyendo la inclinación en valgo a 4°, reduciendo su diámetro y longitud y haciendo más pequeños los tornillos de bloqueo distales, mejorando al mismo tiempo la precisión de las guías [34][35]. Los diseños de clavos intramedulares más modernos no están exentos de fracturas, pero lo que sí es cierto es que su incidencia es mucho menor [33]. Una complicación adicional del enclavado intramedular es la hipertrofia de la cortical distal, que aumenta los dolores en el muslo [33]. No obstante, al igual que con el tornillo compresivo, la causa más común de fracaso sigue siendo el fenómeno de corte del tornillo cefálico [34][41].

Otra complicación bastante común aunque menos comentada en la literatura en relación con los clavos intramedulares largos tiene que ver con la discrepancia entre el radio de curvatura del clavo y del fémur. En general, la mayor parte de los diseños de clavos son más rectos que el fémur humano [42]. Es preciso extremar las precauciones a la hora de implantar un clavo intramedular largo tras fractura pertrocantérea ya que una perforación distal podría crear un foco de concentración de tensiones y provocar una fractura periprotésica.

RECOMENDACIONES

Una revisión de la literatura, encaminada a determinar cuál es el mejor implante, revela que muchos estudios mezclan fracturas pertrocantéreas estables con inestables y utilizan distintas definiciones de inestabilidad. No se han demostrado los beneficios clínicos ni funcionales que aportan las teóricas ventajas biomecánicas del clavo intramedular.

No existen estudios que hayan demostrado que el clavo intramedular conduzca a mejores resultados clínicos o funcionales que los tornillos de compresión en fracturas pertrocantéreas A1 (AO/OTA) estables. Existe cierta variabilidad en los distintos estudios a la hora de identificar qué implante es el más eficaz en términos de tiempo de quirófano y de fluoroscopia, en la pérdida hemática y requisitos de transfusión. No obstante, ninguno de ellos refiere diferencias en términos de mortalidad, capacidad para la deambulación, retorno al nivel de función pre-lesional, necesidad de ayudas técnicas o recuperación funcional global. No existen datos suficientes que permitan recomendar el uso del clavo intramedular en detrimento del tornillo de compresión en fracturas estables.

Los resultados del tratamiento de las fracturas tipo A2 son difíciles de individualizar ya que algunos estudios suelen presentarlos en combinación con los de las fracturas tipo A1 y otros en combinación con los de las A3. Ningún estudio ha demostrado una diferencia significa-

tiva en materia de fracaso de la fijación entre tornillo deslizante y clavo intramedular para las fracturas tipo A2. Los parámetros de frecuencia e intensidad del dolor son comparables en ambos tipos de implante, aunque la localización del dolor es distinta: en los tornillos de compresión éste suele afectar a la cara externa del muslo y de la ingle mientras que en los clavos intramedulares el dolor suele presentarse entre la zona media y más distal del muslo.⁴³ No se han identificado diferencias significativas en cuanto a la recuperación funcional, la recuperación de los niveles de función pre-lesionales o el nivel de deambulación conseguido. Aunque se han observado mejores índices de movilidad para el clavo intramedular en el postoperatorio temprano, no hubo diferencias con respecto al índice de movilidad total a 1 año. La capacidad para la deambulación fuera de la vivienda mejoró significativamente a los 6 y 12 meses con el clavo intramedular [33]. Hardy et al [33] también encontraron diferencias significativas en el grado de deslizamiento del tornillo en fracturas tipo A2, constatando que los tornillos de compresión mostraban más deslizamiento que los clavos intramedulares. Este deslizamiento fue responsable de una diferencia significativa en materia de disimetría entre los dos tipos de implante, aunque la relevancia de este hallazgo para la función no queda claramente definida [33]. A largo plazo, no se ha reseñado la utilización de alzas de compensación durante la marcha si la disimetría es inferior a 20 mm. Una disimetría de menos de 30 mm tiene escaso efecto sobre el perfil biomecánico de la cadera, por lo que es poco probable que produzca diferencias notorias de movilidad [44]. Por ende, para fracturas tipo A2, no existe ningún dato que indique fehacientemente que la fijación intramedular es superior al tornillo compresivo. Las fracturas pertrocanterea inestables tipo A3 comprenden fracturas con extensión subtrocanterea y fracturas intertrocanterea oblicuas con trazo invertido. Las fracturas oblicuas con trazo invertido no sólo han perdido su sostén medial sino que el trazo fracturario es paralelo a la dirección de deslizamiento del tornillo cefálico. Estas fracturas son los únicos tipos de fracturas pertrocanterea en las que la selección del implante afecta el resultado. Los tornillos de compresión han evidenciado estar sujetos a una pérdida de fijación de hasta un 56% en el tratamiento de fracturas oblicuas con trazo invertido [37]. La localización del trazo de la fractura hacia distal del tornillo cefálico ofrece un menor número de puntos de anclaje en el fragmento distal. El posterior deslizamiento del fragmento proximal a lo largo de la espiga del tornillo cefálico provoca la medialización del fragmento distal. Este desalineamiento puede provocar la separación de la fractura y dar lugar a posibles cuadros de pseudoartrosis. También puede desembocar

en el fracaso de la fijación con una mayor incidencia de fenómeno de corte del tornillo [37]. El uso de un clavo intramedular en este tipo de fractura no requiere la presencia de un sostén intacto en la zona medial ni tampoco permite la medialización del fragmento distal ya que el mismo clavo hace las veces de sostén intramedular. Esto sucede no sólo en fracturas intertrocanterea oblicuas de trazo invertido, sino también en fracturas con extensión subtrocanterea. Los escasos artículos que evalúan el tratamiento que las fracturas tipo A3 refieren que se observan mejores resultados clínicos en las fracturas tipo A3 tratadas con enclavado intramedular que con las tratadas con tornillos compresivos [45]. No obstante, aun no se han demostrado diferencias en cuanto a resultados funcionales.

En resumen, no existen evidencias en la literatura que permitan confirmar que la utilización de dispositivos intramedulares reduzca las complicaciones intra- o postoperatorias o la mortalidad postoperatoria, o que mejore la movilidad del paciente o sus resultados funcionales con respecto al uso de tornillos de compresión en fracturas pertrocanterea tipos A1 y A2. Es interesante comprobar que el principal modo de fracaso para ambos tipos de implantes es el fenómeno de corte del tornillo, que está relacionado con la posición del tornillo y no con el tipo de dispositivo utilizado. Asimismo la magnitud de este fenómeno está en relación con la distancia entre la punta del tornillo y el ápex de la cabeza femoral. Algunos autores refieren que el clavo intramedular es el implante más eficaz o de preferencia a pesar de la existencia de resultados que no avalan dicha conclusión. Existen también meta-análisis que indican que el uso rutinario de clavos intramedulares para las fracturas tipo A1 y para la mayoría de las de tipo A2 no está indicado ni está avalado por la evidencia [39][46]. En el tratamiento de fracturas tipo A3, se ha descrito una reducción de complicaciones y mejores resultados clínicos con el clavo intramedular, pero aun no hay evidencia de que existan diferencias funcionales significativas.

ERRORES COMUNES

Identificar y evitar los errores más comunes asociados con el tratamiento de las fracturas pertrocanterea de la cadera es la mejor manera de prevenir las complicaciones. Errores tales como pasar por alto enfermedades subyacentes que puedan estar agravando la situación del paciente, tomar decisiones equivocadas en materia de selección del implante o no obtener una reducción adecuada con una correcta colocación de los implantes son responsables de la mayor parte de las complicaciones más habituales asociadas con las fracturas pertrocanterea.

La evaluación inicial de las radiografías de la lesión debe centrarse en la identificación del tipo de fractura y en la determinación de la calidad ósea. Es obligatorio realizar una evaluación cuidadosa para detectar la presencia de metástasis ya que las lesiones metastásicas no suelen repararse y podrían comprometer la consolidación normal de la fractura. La selección de los implantes en pacientes con metástasis debe basarse en la capacidad del implante escogido de resistir a largo plazo las cargas cíclicas a las que estará expuesto. El implante debe abarcar la total longitud del fémur para así cubrir zonas no detectadas de metástasis o áreas en las que pudiesen aparecer metástasis en un futuro. Un implante intramedular largo con anclaje en la cabeza femoral y bloqueo distal es la mejor opción para estos pacientes. Cuando la metástasis afecta el cuello femoral, debe evitarse la osteosíntesis y utilizar una hemiartroplastia. Si la metástasis afecta a amplias zonas del cóncavo interno, debe emplearse una prótesis de sustitución del cóncavo. En ambos casos debe utilizarse una prótesis de vástago largo para abarcar el fémur en toda su extensión.

Las recomendaciones en materia de selección del implante son similares en pacientes con osteoporosis avanzada. Utilizar un dispositivo extramedular con un tornillo de compresión que garantice la fijación proximal minimiza el riesgo de fracaso en la interfaz implante-hueso en la zona distal. Por el contrario, el uso de un montaje clavo-tornillo cefalomedular podría incrementar el riesgo de fenómeno de corte en la cabeza femoral puesto que el colapso controlado hacia una posición estable está limitado por el cuerpo del dispositivo intramedular, incrementándose las tensiones varizantes en la punta del tornillo. Un correcto centrado del tornillo en la cabeza femoral es vital para evitar el fracaso. En algunos pacientes con importante pérdida ósea a causa de la osteoporosis, el aumento de la fijación en la cabeza femoral con cemento óseo inyectado podría limitar los desmontajes por rasgado (fenómeno de corte). Otra opción sería emplear dispositivos de fijación proximal diseñados para impedir el rasgado del tornillo en la cabeza femoral ampliando la superficie del implante o bien minimizando la pérdida ósea durante la inserción. Sin embargo, la efectividad de estos últimos aun no ha quedado demostrada.

Las fracturas estables pueden ser tratadas con cualquier implante sin excesivo riesgo de fracaso. En cuanto a las fracturas inestables, es aconsejable tratarlas con dispositivos de fijación intramedular que reduzcan el riesgo de colapso de la fractura y eviten las disimetrías y la consiguiente debilidad del sistema abductor. Las fracturas intertrocanterias oblicuas con trazo invertido y las fracturas subtrocantéreas del fémur deben ser tratadas exclusivamente con dispositivos intramedulares para li-

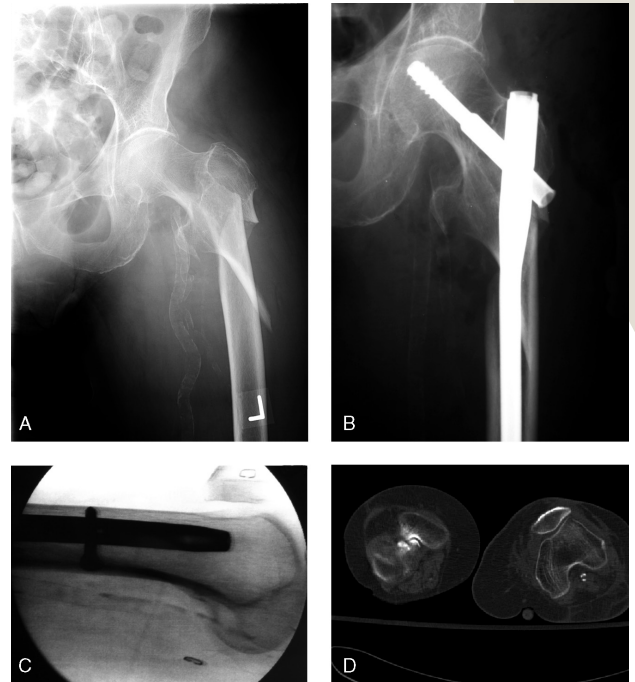


Figura 3 A, Radiografía AP preoperatoria del fémur proximal en la que se aprecia una fractura femoral intertrocanterea-subtrocanterea conminuta en una mujer de 90 años B, Proyección AP postoperatoria. C, Proyección lateral postoperatoria de la diáfisis distal en la que se aprecia un clavo intramedular largo bloqueado. D, La clínica indicó una deformidad torsional que se confirmó posteriormente con una tomografía.

mitar el desplazamiento a lateral del fragmento fracturado proximal, que conduciría al fracaso del montaje tornillo-placa lateral. Otra opción consiste en utilizar placas con ángulo fijo (lámina-placa, tornillo condíleo dinámico, o placas de bloqueo) ya que éste tipo de fijación es capaz de impedir el desplazamiento a lateral del fragmento proximal. Sin embargo, la necesidad de ampliar la vía quirúrgica y la pérdida hemática asociada convierten a este tipo de fijación en una opción de segunda línea en casos en los que son viables la utilización del clavo intramedular. Independientemente del implante elegido, es fundamental que la fijación proximal esté colocada en la zona del hueso subcondral en el centro de la cabeza femoral, tal y como fue descrito por Baumgartner et al [47]. Una distancia punta del tornillo-ápex de la cabeza femoral superior a 25 mm incrementa sensiblemente las probabilidades de fracaso de la interfaz implante-cabeza femoral.

La reducción no anatómica de las fracturas pertrocantéreas podría provocar deformidad y retrasos de consolidación o pseudoartrosis. Las fuerzas deformantes que actúan a nivel del fémur proximal habitualmente

producen varización, angulación o traslación a posterior y desaxación rotatoria. Aunque la reducción en una mesa de fracturas es capaz de corregir la mayoría de estas complicaciones, una cuidadosa manipulación adicional puede mejorar la reducción de la fractura y evitar deformidades [48]. La colocación percutánea de abrazaderas o punzones de reducción puede contribuir a reducir la angulación y la traslación a posterior. También pueden utilizarse dispositivos externos para reducir el desplazamiento hacia posterior. En fracturas con extensión subtrocantérea, es preciso evitar provocar una deformidad torsional del fémur (Figura 3). Cuando se emplean dispositivos intramedulares, debe evitarse también el fresado de la cortical femoral externa para no provocar una deformidad en varo.

RESCATE TRAS EL FRACASO DEL TRATAMIENTO

La identificación de las causas del fracaso son esenciales para poder escoger la opción de rescate más apropiada para ofrecer al paciente un resultado funcional aceptable y evitar fracasos futuros (Figura 4). Las causas más habituales del fracaso del tratamiento de las fracturas femorales pertrocanterea comprenden el uso de un implante equivocado, la mala colocación del implante, la mala calidad ósea, un escaso potencial de consolidación, las infecciones y los factores de riesgo relacionados con el paciente, tales como las enfermedades sistémicas subyacentes o el tabaquismo. Otras cuestiones que deben considerarse son la viabilidad del segmento proximal del fémur, su potencial de consolidación, y la demanda funcional del paciente. Las opciones de rescate incluyen la revisión de la osteosíntesis o bien

un remplazo del fémur proximal con o sin prototización acetabular.

Los criterios utilizados para la revisión de una osteosíntesis son la viabilidad del segmento óseo proximal y de la cabeza femoral, según la información obtenida mediante gammagrafía o evaluación intraoperatoria del potencial de sangrado, la calidad ósea y la integridad de la superficie articular de la cabeza femoral. También es preciso considerar la demanda funcional del paciente. Al revisar una osteosíntesis fracasada, el objetivo es escoger un implante que ofrezca la máxima estabilidad y mejore el entorno mecánico de la fractura, casi siempre mediante una osteotomía valguizante [49]. La osteosíntesis con lámina-placa permite una corrección bien planificada y la disminución del grado de deformidad, y las osteotomías valguizantes reducen las cargas varizantes en el foco de la pseudoartrosis y convierten tensión en compresión. Asimismo, aunque las placas de bloqueo y los montajes dinámicos tornillo-placa de 95° refuerzan la solidez de la fijación, no son demasiado efectivas a la hora de corregir la deformidad o alterar las fuerzas mecánicas en el foco de pseudoartrosis [50]. Pueden utilizarse injertos óseos para promover la consolidación en casos en los que se requiere una amplia resección de partes blandas en la zona medial o en presencia de pseudoartrosis atrófica. No suele ser necesario utilizar injertos óseos en casos de pseudoartrosis hipertrófica. Cuando no se cumplen los criterios para la revisión de la osteosíntesis, o cuando el paciente tiene artrosis previa, es de edad avanzada y tiene escasa demanda funcional, la mejor opción reconstructiva en ausencia de infección suele ser el remplazo del fémur proximal con o sin prototización del acetábulo. Cuando el cálcar in-

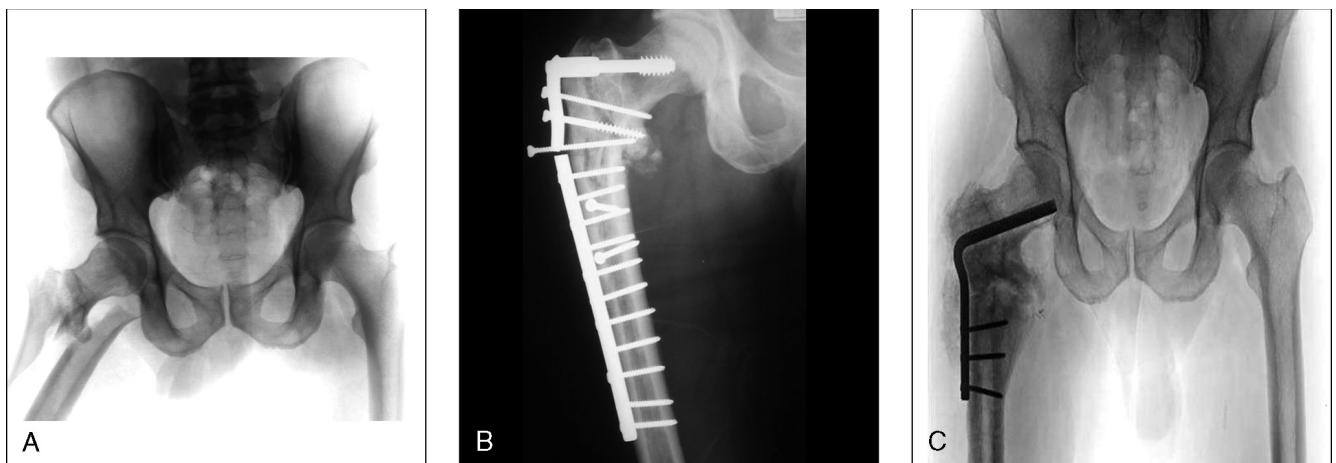


Figura 4

A, Radiografía de una fractura pertrocanterea de cadera en el lado derecho sufrida por un varón de 50 años en una accidente automovilístico a alta velocidad. B, A los 6 meses la fractura no ha consolidado y se constata el fracaso del material de fijación. C, Tras retirar el material de fijación, se resolvió la pseudoartrosis con una lámina-placa a compresión.

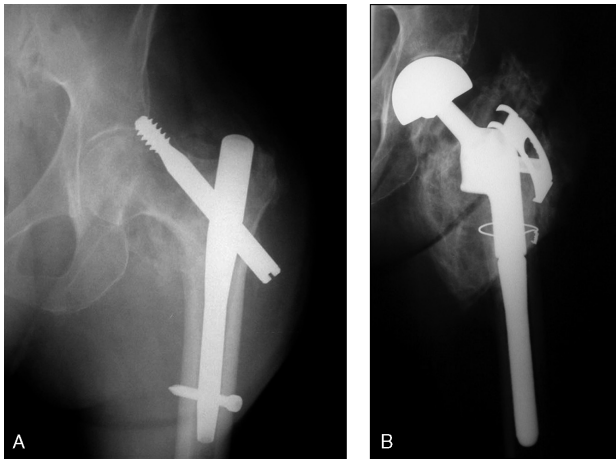


Figura 5 A, Radiografía de una fractura intertrocanterea inestable tratada con un clavo intramedular corto en una mujer de 75 años. A los 4 meses, se aprecia el rasgado del tornillo (fenómeno de corte) y el fracaso de la síntesis. B, Debido a la calidad ósea y el estado funcional de la paciente, se llevó a cabo una hemiartróplastia con remplazo del cálcar.

terno ha quedado destruido o está ausente, se requiere una prótesis de reemplazo del cálcar con fijación del trocánter mayor con bandas de tracción para mejorar la función de los abductores (Figura 5). Es preciso asegurarse de que no se produzca extrusión del cemento de las zonas de osteosíntesis previa. Para evitar la extrusión del cemento, pueden sellarse las zonas con defectos corticales con cera ósea. La protetización del acetábulo debe indicarse en pacientes con artrosis previa o cuando la superficie articular ha sido destruida por un implante extruído. Artículos recientes sugieren que, en pacientes jóvenes y con altos niveles de exigencia, se consigue una mejor función protetizando el acetábulo que limitándose sólo a una hemiartróplastia [51][52].

INFECCIÓN

El rescate en presencia de infección plantea un enorme desafío. En el análisis de los fracasos del tratamiento inicial, las infecciones deben ocupar un papel importante en el diagnóstico diferencial como una de las causas más probables del fracaso. Al plantearse la revisión de una osteosíntesis, deben realizarse análisis que incluyan recuento leucocitario, determinación de la velocidad de sedimentación globular, y del nivel de proteína C-reactiva. Si se detectan valores elevados, será necesaria una gammagrafía con indio 111 o una aspiración de la articulación. Si la intención es realizar el rescate con una artroplastia, debe realizarse una aspiración preoperatoria de la cadera y quizás plantearse la posi-

bilidad de llevar a cabo el procedimiento en dos tiempos quirúrgicos, dedicando el primero a la retirada del material protésico y a la toma de cultivos. Si los cultivos son positivos, la infección deberá erradicarse mediante desbridamiento y antibioterapia con cemento impregnado de antibiótico antes de implantar la artroplastia. La osteosíntesis de revisión puede realizarse en ausencia de supuración severa, pero es preciso obtener cultivos profundos en el momento de la revisión. Si los cultivos son positivos, debe instaurarse un tratamiento con antibióticos específicos para el microorganismo detectado, y los implantes deben permanecer in situ mientras proporcionen estabilidad.

CONCLUSIONES

Mejorar los resultados obtenidos en los pacientes con fracturas pertrocanterea requiere optimizar el entorno perioperatorio y comprender los tipos de fracturas existentes y la clasificación de las mismas, que es lo que en definitiva guía el tratamiento y la selección de los implantes. El proceso comienza con la identificación de los candidatos quirúrgicos y con la optimización de su estado de salud preoperatorio. A continuación, debe elegirse el tipo de anestesia y la profilaxis tromboembólica más adecuada para, finalmente, seleccionar el implante y prevenir las complicaciones postoperatorias. Las estrategias encaminadas a evitar errores ayudan a minimizar las complicaciones. La identificación precoz de complicaciones permite un rescate y una recuperación eficaces.

BIBLIOGRAFÍA

1. Ooi LH, Wong TH, Toh CL, Wong HP. Hip fractures in nonagenarians: A study on operative and nonoperative management. *Injury* 2005; 36:142-7.
2. Zuckerman JD, Skovron ML, Koval KJ, Aharonoff G, Frankel VH. Postoperative complications and mortality associated with operative delay in older patients who have a fracture of the hip. *J Bone Joint Surg (Am)*. 1995; 77-A:1551-6.
3. Dorotka R, Schoechnner H, Buchinger W. The influence of immediate surgical treatment of proximal femoral fractures on mortality and quality of life: Operation within six hours of the fracture versus later than six hours. *J Bone Joint Surg (Br)*. 2003; 85-B: 1107-13.
4. Sexson SB, Lehner JT. Factors affecting hip fracture mortality. *J Orthop Trauma* 1987; 1:298-305.
5. Orosz GM, Magaziner J, Hannan EL, Morrison RS, Koval K, Gilbert M, et al: Association of timing of surgery for hip fracture and patient outcomes. *JAMA*. 2004; 291:1738-43.
6. Hamlet WP, Lieberman JR, Freedman EL, Dorey FJ, Fletcher A, Johnson EE. Influence of health status and the timing of surgery on mortality in hip fracture patients. *Am J Orthop*. 1997; 26:621-7.
7. McGuire KJ, Bernstein J, Polsky D, Silber JH. Delays until surgery after hip fracture increases mortality. *Clin Orthop Relat Res*. 2004; 428:294-301.
8. Kenzora JE, McCarthy RE, Lowell JD, Sledge CB. Hip fracture mortality: Relation to age, treatment, preoperative illness, time of surgery, and complications. *Clin Orthop Relat Res*. 1984; 186:45-56.
9. Doruk H, Mas MR, Yildiz C, Sonmez A, Kýrdemir V. The effect of the timing of hip fracture surgery on the activity of daily living and mortality in elderly. *Arch Gerontol Geriatr*. 2004; 39:179-85.
10. Gdalevich M, Cohen D, Yosef D, Tauber C. Morbidity and mortality after hip fracture: The impact of operative delay. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2004; 124:334-40.
11. Moran CG, Wenn RT, Sikand M, Taylor AM. Early mortality after hip fracture: Is delay before surgery important? *J Bone Joint Surg (Am)* 2005; 87-A:483-9.
12. Richmond J, Aharonoff GB, Zuckerman JD, Koval KJ. Mortality risk after hip fracture. *J Orthop Trauma*. 2003; 17:53-6.
13. Nettleman MD, Alsip J, Schrader M, Schulte M. Predictors of mortality after acute hip fracture. *J Gen Intern Med*. 1996; 11:765-7.
14. Smetana GW: Preoperative pulmonary assessment of the older adult. *Clin Geriatr Med*. 2003; 19:35-55.
15. Koval KJ, Rosenberg AD, Zuckerman JD, Aharonoff GB, Skovron ML, Bernstein RL, et al. Does blood transfusion increase the risk of infection after hip fracture? *J Orthop Trauma*. 1997; 11:260-5.
16. Egol KA, Koval KJ, Zuckerman JD. Functional recovery following hip fracture in the elderly. *J Orthop Trauma*. 1997; 11:594-9.
17. Parker MJ, Handoll HH, Griffiths R. Anaesthesia for hip fracture surgery in adults. *Cochrane Database Syst Rev*. 2004; 4:CD000521.
18. Koval KJ, Aharonoff GB, Rosenberg AD, Bernstein RL, Zuckerman JD. Functional outcome after hip fracture: Effect of general versus regional anesthesia. *Clin Orthop Relat Res*. 1998; 348:37-41.
19. Gilbert TB, Hawkes WG, Hebel JR, Hudson JL, Kenzora JE, Zimmerman SI, et al. Spinal anesthesia versus general anesthesia for hip fracture repair: A longitudinal observation of 741 elderly patients during 2-year follow-up. *Am J Orthop*. 2000; 29:25-35.
20. Urwin SC, Parker MJ, Griffiths R. General versus regional anaesthesia for hip fracture surgery: A metaanalysis of randomized trials. *Br J Anaesth*. 2000; 84:450-5.
21. Covert CR, Fox GS: Anaesthesia for hip surgery in the elderly. *Can J Anaesth*. 1989; 36:311-9.
22. Ennis RS. Postoperative deep vein thrombosis prophylaxis: A retrospective analysis in 1000 consecutive hip fracture patients treated in a community hospital setting. *J South Orthop Assoc*. 2003; 12:10-7.
23. Handoll HH, Farrar MJ, McBurnie J, Tytherleigh-Strong G, Milne AA, Gillespie WJ. Heparin, low molecular weight heparin and physical methods for preventing deep vein thrombosis and pulmonary embolism following surgery for hip fractures. *Cochrane Database Syst Rev*. 2002; 4:CD000305.
24. Prevention of pulmonary embolism and deep vein thrombosis with low dose aspirin: Pulmonary Embolism Prevention (PEP) trial. *Lancet* 2000; 355:1295-302.
25. Turpie AG, Eriksson BI, Lassen MR, Bauer KA. A meta-analysis of fondaparinux versus enoxaparin in the prevention of venous thromboembolism after major orthopaedic surgery. *J South Orthop Assoc*. 2002; 11:182-8.
26. Eriksson BI: Improvements in the prevention of postoperative venous thromboembolism in hip fracture patients. *Orthopedics* 2003; 26(suppl 8): 851-8.
27. Horgas AL, Tsai PF: Analgesic drug prescription and use in cognitively impaired nursing home residents. *Nurs Res*. 1998; 47:235-42.
28. Koval KJ, Schemitsch E, Liporace F, Strauss E, Zuckerman JD. An AOA critical issue. Geriatric trauma: Young ideas. *J Bone Joint Surg (Am)*. 2003; 85-A:1380-8.
29. Browner WS, Pressman AR, Nevitt MC, Cummings SR. Mortality following fractures in older women: The study of osteoporotic fractures. *Arch Intern Med*. 1996; 156:1521-5.
30. Gofried Y. The lateral trochanteric wall: A key element in the reconstruction of unstable pertrochanteric hip fractures. *Clin Orthop Relat Res*. 2004; 425:82-6.
31. Audige L, Hanson B, Swiontkowski MF. Implant-related complications in the treatment of unstable intertrochanteric fractures: Metaanalysis of dynamic screw-plate versus dynamic screw-intramedullary nail devices. *Int Orthop*. 2003; 27:197-203.
32. Palm H, Jacobsen S, Sonne-Holm S, Gebuhr P, Hip fracture Study Group. Integrity of the lateral femoral wall in intertrochanteric hip fractures: An important predictor of a reoperation. *J Bone Joint Surg (Am)*. 2007; 89-A:470-5.
33. Hardy DC, Descamps PY, Krallis P, Fabek L, Smets P, Bertens CL, et al. Use of an intramedullary hip screw compared with a compression hip-screw with a plate for intertrochanteric femoral fractures: A prospective, randomized study of one hundred patients. *J Bone Joint Surg (Am)*. 1998; 80-A:618-30.

34. Adams CI, Robinson CM, Court-Brown CM, McQueen MM. Prospective randomized controlled trial of an intramedullary nail versus dynamic screw and plate for intertrochanteric fractures of the femur. *J Orthop Trauma*. 2001; 15:394-400.
35. Lorich DG, Geller DS, Nielson JH. Osteoporotic peritrochanteric hip fractures: Management and current controversies. *Instr Course Lect* 2004; 53:441-54.
36. Butt MS, Krikler SJ, Nafie S, Ali MS. Comparison of dynamic hip screw and gamma nail: A prospective, randomized, controlled trial. *Injury* 1995; 26:615-8.
37. Haidukewych GJ, Israel TA, Berry DJ. Reverse obliquity fractures of the intertrochanteric region of the femur. *J Bone Joint Surg (Am)* 2001; 83-A:643-50.
38. Bolhofner BR, Russo PR, Carmen B. Results of intertrochanteric femur fractures treated with a 135-degree sliding screw with a two-hole side plate. *J Orthop Trauma* 1999; 13:5-8.

CONFLICTO DE INTERESES

Kenneth A. Egol, o el departamento al que está afiliado, ha recibido apoyo financiero institucional o destinado a proyectos de investigación de las compañías Stryker, Synthes, y Biomet.

Unidades de ortogeriatría: impacto en los resultados de la fractura de cadera en el anciano

María Teresa Vidán, Javier Vaquero

FRACTURAS

INTRODUCCIÓN

La fractura de cadera es una patología cada vez más frecuente entre la población anciana que genera una alta tasa de dependencia y aumenta la mortalidad en este grupo de edad, ya que entre un 20-30% de los ancianos que se fracturan la cadera fallecen en el primer año. Más del 85% de las fracturas de cadera ocurren en personas mayores de 65 años y su incidencia crece conforme avanza la edad [1][2]. El número de altas hospitalarias por fractura de cadera producidas en España ha aumentado de forma continua en la última década. En términos absolutos, y según el último informe del Sistema Nacional de Salud, estas altas pasaron de 34.876, en el año 1997, a 47.308, en 2008, lo que supuso un aumento del 35,65%, con un crecimiento medio interanual del 2,81%. La incidencia en 2008 fue de 103,76 casos por 100.000 habitantes y la edad media de los pacientes afectados fue de 80,46 años (82,13 en mujeres y 75,71 en hombres) [3].

El tratamiento esencial en la fractura de cadera es la cirugía para la reducción y estabilización de la misma. Las técnicas quirúrgicas y anestésicas han mejorado mucho en los últimos años de forma que en la mayoría de los casos la intervención tiene buenos resultados anatómicos. Sin embargo, el resultado del tratamiento en términos de morbi-mortalidad postoperatoria y recuperación del nivel previo de autonomía para las actividades de la vida diaria, es todavía pobre. Uno de cada cinco ancianos muere en el primer año después de la fractura, sólo la mitad de los afectados recuperan la capacidad funcional previa y uno de cada cuatro requiere un alto nivel de cuidados a largo plazo tras ella [4][5]. El hecho de que la fractura de cadera ocurra con más frecuencia en pacientes muy ancianos, con múltiples patologías asociadas y en general frágiles, aumenta la complejidad de su tratamiento y la heterogeneidad de los resultados obtenidos con el mismo.

El objetivo fundamental del tratamiento será conseguir una consolidación de la fractura adecuada tras la cirugía, con el menor grado de morbi-mortalidad perioperatoria y con una máxima recuperación funcional posterior para disminuir el grado de dependencia que esta patología genera.

En las últimas décadas la colaboración entre geriatras y traumatólogos en el manejo de la fractura de cadera ha sido creciente. Esta colaboración comenzó gracias a Michael Devas, un cirujano ortopédico, y Bobby Irvine,

un geriatra, en 1960, en Inglaterra. Ambos compartieron la idea de la repercusión que supone para un anciano el padecer una fractura de cadera, la importancia de la recuperación de la función como objetivo principal del tratamiento y la rentabilidad del trabajo conjunto en la búsqueda de dicho objetivo, surgiendo así el concepto de ortogeriatría como forma de mejorar los resultados.

A continuación repasaremos algunos aspectos, tanto de la fase perioperatoria como de la fase de rehabilitación, en los que la colaboración de geriatras y traumatólogos ha demostrado resultados superiores, así como los principales modelos de dicha colaboración.

1.1 COLABORACIÓN EN EL MANEJO PERIOPERATORIO

1.1.1 Momento de la Cirugía

El tratamiento de la fractura de cadera se inicia con la analgesia adecuada, una evaluación completa del paciente y la planificación de la cirugía lo antes posible pero, siempre que el paciente esté estable clínicamente. Las principales guías clínicas recomiendan que la cirugía se realice en las primeras 48 horas del ingreso a ser posible durante el horario laboral habitual, y no por el equipo de la guardia (recomendación grado C). Esta recomendación, sin embargo, no se apoya en evidencias científicas claras sobre el beneficio en los resultados esenciales en salud. Se han publicado en este sentido numerosos estudios con resultados no del todo concordantes. Algunos trabajos demuestran que la cirugía precoz se asocia a una menor mortalidad intrahospitalaria [6] o al año de la fractura [7-9], mientras otros estudios de cohortes con un importante número de pacientes [10-12] o estudios poblacionales [13][14] no demuestran el beneficio de la cirugía precoz en términos de reducción de la mortalidad a corto y largo plazo, ni en la mejoría funcional.

El análisis de este problema en nuestra unidad ortogeriatrica, en más de 2.000 ancianos consecutivos, reveló que dos terceras partes de los pacientes son intervenidos después de las 48 primeras horas del ingreso y que, aunque los pacientes que son operados más tarde sufren más complicaciones postoperatorias, este hecho está asociado a una mayor inestabilidad clínica previa a la cirugía, motivo que causó dicho retraso. Tras ajust-

Actividades en las que colabora el equipo de geriatría en la fase preoperatoria

Tabla 1

En las primeras 24-48h del ingreso

- Valoración médica/funcional y social y Planificación de cuidados
- Valoración indicación /riesgo de la cirugía, colaboración con COT y anestesia
- Decisión y planificación de cirugía precoz (siempre que sea posible), colaboración con COT y anestesia
- Optimización clínica pre-cirugía (si esto disminuye el riesgo)
- Revisión farmacológica. Retirada de fármacos de riesgo en ancianos

Aspectos de colaboración orto-geriátrica en el postoperatorio de la fractura de cadera

Tabla 2

Durante todo el postoperatorio

- Seguimiento de los problemas médicos
- Prevención y seguimiento de problemas típicamente geriátricos: delirium, úlceras por presión...
- Planificación de la rehabilitación precoz adecuada a cada caso
- Planificación de las ayudas necesarias al alta
- Informe completo de alta con tratamiento de todos los problemas médicos

tar los datos por este factor de confusión, solo persistió cierta asociación entre retrasos muy largos, mayores de 120 horas, y mayor riesgo de algunas infecciones, como las urinarias [15].

En todo caso, una evaluación geriátrica completa que incluya aspectos médicos, funcionales y sociales es esencial en el preoperatorio así como la colaboración en la decisión junto al cirujano de qué pacientes deben ser operados precozmente y cuáles se beneficiarán de un retraso para la corrección de determinados factores que pueden aumentar el riesgo quirúrgico como alteraciones hidroelectrolíticas, anemia o descompensación de problemas cardíacos (Tabla 1).

1.1.2 Colaboración en el postoperatorio

En el postoperatorio además del tratamiento analgésico y de la prevención del tromboembolismo venoso, el equipo de geriatría colabora en la prevención y tratamiento de otras complicaciones médicas que puedan surgir, o de complicaciones típicas del paciente anciano frágil, como son la aparición de delirium o de úlceras por presión. El equipo de geriatría participa también en la planificación de la rehabilitación y de la mejor ubicación tras el alta, con el fin de conseguir la máxima recuperación funcional y su inserción a la situación social previa.

Una de las complicaciones hospitalarias más frecuentes en el anciano con fractura de cadera es el delirium. Puede afectar desde el 20 al 60% de los pacientes en el postoperatorio, y entre los principales factores asociados a su aparición están la edad y la existencia de demencia previa. Gustafson, geriatra sueco, demostró en un estudio ya clásico que una intervención basada en cirugía precoz, utilización de anestesia raquídea, oxígeno intraoperatorio y adecuación de la analgesia postoperatoria, disminuía la incidencia, duración e intensidad de los episodios de delirium. En un estudio aleatorizado de intervención, Marcantonio demostró además que una consulta proactiva de geriatría reduce

a una tercera parte la incidencia de delirium durante la fase aguda hospitalaria [16]. Nuestro equipo de orto-geriátrica también demostró una reducción del número de complicaciones postoperatorias, entre ellas el delirium cuando los pacientes reciben tratamiento geriátrico sistemático, con respecto a los pacientes tratados según el modelo convencional [17].

Otros problemas frecuentemente abordados por el geriatra son las alteraciones electrolíticas, los problemas nutricionales, la retención urinaria o los problemas intestinales en el postoperatorio. Todas estas áreas de colaboración en la fase postoperatoria se resumen en la tabla 2.

1.2 COLABORACIÓN EN LA FASE DE REHABILITACIÓN

La movilización y el apoyo deben comenzar de forma precoz tras la intervención y la rehabilitación debe ir dirigida a restablecer la capacidad de marcha y la autonomía para las actividades de la vida diaria (Figura 1). Siu [18] demuestra cómo la movilización precoz tras la cirugía de fractura de cadera se asocia a menor mortalidad a los 6 meses y mejor deambulacion entre 2 y 6 meses, beneficio que es más evidente en los pacientes con cierto grado de dependencia antes de la fractura.

La colaboración de un equipo multidisciplinar con especialistas en geriatría, durante la fase de rehabilitación, mejora el manejo de los problemas médicos asociados, puede reducir la estancia media en el hospital de agudos y reducir la necesidad de institucionalización posterior [19][20]. El equipo de geriatría colabora en decidir el tipo de rehabilitación más adecuado a las necesidades del paciente o en qué casos es necesario realizarla con el paciente ingresado. Así mismo controla todos los problemas médicos asociados, la enfermera educa al paciente y la familia para la recuperación progresiva de las actividades de la vida diaria y la prevención de nuevas caídas (Tabla 3). Los resultados de la intervención

Áreas de colaboración del equipo de geriatría tras el alta	Tabla 3
En el periodo posthospitalización	
Monitorización de la recuperación funcional	
Seguimiento de problemas médicos descompensados durante el ingreso	
Cumplimiento de las medidas de prevención secundaria (caídas/osteoporosis)	
Nexo con atención primaria – continuidad de cuidados	

geriátrica durante la fase de rehabilitación, en cuanto a beneficios funcionales, han sido más heterogéneos dependiendo del modelo de intervención y de las características específicas del hospital o sistema sanitario en el que se desarrollen. En nuestro medio se ha demostrado que el tratamiento combinado (traumatológico, geriátrico y rehabilitador) y secuencial, tanto durante la fase aguda como durante la fase posthospitalaria, aumenta la proporción de pacientes que recuperan el estado funcional previo a la fractura a medio plazo [21]. La velocidad a la que se recupera la funcionalidad es además distinta entre pacientes y está claramente influenciada por la edad. Los pacientes más ancianos tienen un tiempo de recuperación más largo que los más jóvenes, pudiendo tardar hasta 12 meses en recuperar la situación funcional previa [4]. La monitorización de esta

evolución tras el alta hospitalaria por parte del equipo de geriatría, además del rehabilitador, especialmente en los pacientes más frágiles, es esencial para evaluar y tratar otros problemas que puedan estar retrasando la recuperación, como son las alteraciones nutricionales, el dolor o la depresión.

1.3 MODELOS DE INTERVENCIÓN GERIÁTRICA

Desde el origen de la colaboración geriatría-traumatología en el tratamiento de la fractura de cadera se han desarrollado varios modelos de intervención geriátrica durante las distintas fases de su tratamiento. Aunque diversos estudios concluyen que esta colaboración aporta beneficios sobre el tipo tradicional de tratamiento, no está claro cual de los modelos conlleva mejores resultados. La intensidad de la intervención en cada uno de ellos ha sido variable y adaptada a las circunstancias locales y a las características de cada hospital, lo cual dificulta su comparación. En general se han obtenido mayores beneficios cuando la intervención del geriatra comienza desde el momento del ingreso y se realiza de forma intensiva, es decir con visita médica diaria y participación en la toma de decisiones junto con el equipo de traumatología.

Los principales estudios aleatorizados publicados presentan 4 modelos principales de colaboración (Figura 2):

1. Paciente ingresado en la planta de traumatología con el geriatra como consultor. Sólo un trabajo, y con esca-



Figura 1 Rehabilitación precoz del paciente operado, a) movilización pasiva y ejercicios de fortalecimiento glúteo, b) carga parcial en plano inclinado

	PREOP.	POSTOP.	RH PRECOZ	DESTINO	VENTAJAS
TRADICIONAL	SERVICIO DE TRAUMATOLOGIA + INTERCONSULTA A GERIATRIA A DEMANDA			Residencia Domicilio	Dudosa reducción estancia
CONSULTA GERIATRIA	SERVICIO DE TRAUMATOLOGIA + VISITA DIARIA GERIATRIA			Residencia Domicilio	Ligera reducción estancia y morbilidad
CONSULTA TRAUMATOLOGIA	SERVICIO DE GERIATRIA + VISITA DIARIA TRAUMATOLOGIA			Centro de Rehabilitación	Reducción estancia y mejoría funcional
UNIDAD ORTOGERIATRIA	UNIDAD INTEGRADA DE ORTOGERIATRIA			Centro de Rehabilitación	Reducción morbi- mortalidad y estancia. Mejoría funcional

so número de pacientes, demostró beneficio en cuanto a reducción de la estancia hospitalaria [22]. No se encontraron tampoco beneficios en cuanto a la recuperación funcional.

2. Paciente ingresado en la planta de Traumatología con visita diaria por parte del geriatra. Este es el modelo más frecuentemente utilizado y con mayor número de estudios que analizan sus resultados [23-29]. Globalmente este modelo aporta una reducción ligera de la estancia media aunque este resultado no es una constante en todos los estudios. En dos estudios la intervención del geriatra se asocia a menos complicaciones médicas durante el ingreso y en uno de ellos hubo además menor mortalidad en el grupo atendido diariamente por un geriatra.

3. El paciente con fractura de cadera es ingresado en una planta de Geriátrica y con el traumatólogo actuando como consultor. Es el modelo de colaboración más infrecuente de todos [20][30]. El resultado conjunto de estos estudios demostró una reducción en la estancia hospitalaria y un estudio [30] encontró beneficios en la capacidad funcional al año de la fractura.

4. Paciente ingresado en la planta de Traumatología y con cuidados integrados por parte de un equipo de geriatría [17][31-34]. Es el modelo que ha demostrado mayores beneficios. El equipo de geriatría, compuesto por médico, enfermera y trabajador social, trabaja conjuntamente con el equipo de traumatología durante todo el ingreso, compartiendo responsabilidad y decisiones. Este modelo tiene los resultados medios mejores

en cuanto a reducción de la mortalidad hospitalaria, menor tiempo hasta la cirugía, menor estancia media global y menor tasa de complicaciones postoperatorias. Nuestro equipo [17] tiene experiencia en este modelo de colaboración desde hace más de 10 años, siendo pioneros en España en su instauración. Recientemente otros grupos han demostrado también su eficiencia y sus beneficios económicos [35].

Actualmente las principales guías de práctica clínica [36-38], en base a toda esta evidencia científica, recomiendan que todo anciano ingresado por fractura de cadera tenga acceso al tratamiento combinado propio de las Unidades de Ortogeriátrica durante toda la estancia hospitalaria y lo hacen con un grado de recomendación A.

CONCLUSIONES

Nuestros países desarrollados se caracterizan por un envejecimiento constante de la población y los costes médicos de sus patologías representan actualmente un verdadero desafío económico. Todos los sistemas de salud de los países más avanzados están desarrollando programas encaminados a aumentar la eficiencia de los servicios médicos destinados a esta población.

El tratamiento de un anciano frágil con fractura de cadera es sin duda algo más que la restauración quirúrgica de la extremidad proximal del fémur lesionada. En este escenario la colaboración multidisciplinaria entre cirujanos ortopédicos, geriatras y rehabilitadores con papeles

bien definidos desde la admisión hasta el alta definitiva del paciente, ha demostrado a través de la literatura una mejoría en los resultados del tratamiento, reduciendo la morbilidad y la mortalidad peri-operatoria y aumentando la función del anciano al año de la operación. La disminución de estancias en los hospitales de agudos que este "matrimonio de conveniencia" genera adquiere una especial importancia en los tiempos de escasez de recursos económicos que estamos viviendo. De todos los modelos de colaboración propuestos, la Unidad de Ortoogeriatría implantada dentro del servicio de Traumatología parece ser el modelo más eficaz y el más fácil de establecer en la mayoría de los países europeos, con un razonable balance coste-beneficio. La ortogeriatría nos permite en definitiva tratar a más pacientes y con mejores resultados.

BIBLIOGRAFIA:

1. Brauer CA, Coca-Perrillon M, Cutler DM, Rosen AB. Incidence and mortality of hip fractures in the United States. *JAMA*. 2009; 302:1573-9.
2. Alvarez-Nebreda ML, Jimenez AB, Rodriguez P, Serra JA. Epidemiology of hip fracture in the elderly in Spain. *Bone* 2008; 42:278-85.
3. Instituto de Información Sanitaria. Estadísticas comentadas. La atención a la fractura de cadera en los hospitales del SNS. Madrid: Ministerio de Sanidad y Política Social; 2010. Disponible en: <http://www.msps.es/estadEstudios/estadisticas/cmbdhome.htm>
4. Magaziner J, Hawkes W, Hebel JR, Zimmerman SI, Fox KM, Dolan M et al. Recovery from hip fracture in eight areas of function. *J Gerontol Med Sci*. 2000; 55:M498-M507.
5. Ortiz-Alonso FJ, Vidán-Astiz M, Alonso-Armesto M, Toledano-Iglesias M, Alvarez-Nebreda L, Brañas-Baztan F, et al. The pattern of recovery of ambulation after hip fracture differs with age in elderly patients. *J Gerontol Med Sci*. 2012; 67:690-7.
6. Bottle A, Aylin P. Mortality associated with delay in operation after hip fracture: observational study. *BMJ* 2006; 332:947-51.
7. Gdalevich M, Cohen D, Yosef D, Tauber C. Morbidity and mortality after hip fracture: the impact of operative delay. *Arch Orthop Trauma Surg* 2004; 124:334-40.
8. Novack V, Jotkowitz A, Etzion O, Porath A. Does delay in surgery after hip fracture lead to worse outcomes? A multicenter survey. *Int J Qual Health Care* 2007; 19:170-6.
9. Rogers FB, Shackford SR, Keller MS. Early fixation reduces morbidity and mortality in elderly patients with hip fractures from low-impact falls. *J Trauma* 1995; 39:261-5.
10. Orosz GM, Magaziner J, Hannan EL, Morrison RS, Koval K, Gilbert M et al. Association of timing of surgery for hip fracture and patient outcomes. *JAMA* 2004; 291:1738-43.
11. Grimes JP, Gregory PM, Noveck H, Butler MS, Carson JL. The effects of time-to-surgery on mortality and morbidity in patients following hip fracture. *Am J Med* 2002; 112:702-9.
12. Siegmeth AW, Gurusamy K, Parker MJ. Delay to surgery prolongs hospital stay in patients with fractures of the proximal femur. *J Bone Joint Surg (Br)* 2005; 87-B:1123-6.
13. Majumdar SR, Beaupre LA, Johnston DW, Dick DA, Cinats JG, Jiang HX. Lack of association between mortality and timing of surgical fixation in elderly patients with hip fracture: results of a retrospective population-based cohort study. *Med Care* 2006; 44:552-9.
14. Franzo A, Simon G, Francescutti C. Mortality associated with delay in operation after hip fracture: ... but Italian data seem to contradict study findings. *BMJ* 2006; 332:1093.
15. Vidán MT, Sanchez E, Gracia Y, Marañón E, Vaquero J, Serra JA. Causes and effects of surgical delay in patients with hip fracture. A cohort study. *Ann Intern Med* 2011; 155:226-33.
16. Marcantonio ER, Flacker JM, Michaels M, Resnick NM. Delirium is independently associated with poor functional recovery after hip fracture. *J Am Geriatr Soc* 2000; 48:618-24.
17. Vidán M, Serra JA, Moreno C, Riquelme G, Ortiz J. Efficacy of a comprehensive geriatric intervention in older patients hospitalized for hip fracture: a randomized, controlled trial. *J Am Geriatr Soc* 2005; 53:1476-1482.
18. Siu AL, Penrod JD, Boockvar KS, Koval K, Strauss E, Morrison RS. Early ambulation after hip fracture: effects on function and mortality. *Arch Intern Med* 2006; 166:766-71.
19. Hemsall VJ, Robertson DR, Campbell MJ, Briggs RS. Orthopaedic geriatric care. Is it effective? A prospective population-based comparison of outcome in fractured neck of femur. *J R Coll Physicians Lond* 1990; 24:47-50.
20. Gilchrist WJ, Newman RJ, Hamblen DL, Williams BO. Prospective randomised study of an orthopaedic geriatric inpatient service. *BMJ* 1988; 297:1116-8.
21. Ortiz FJ, Vidán M, Marañón E, Alvarez L, García Alhambra MA, Alonso M et al. Evolución prospectiva de un programa de intervención geriátrica interdisciplinaria y secuencial en la recuperación funcional del anciano con fractura de cadera. *Trauma Fundación MAPFRE* 2008; 19:1-9.
22. Kenne DC, Reid J, Richardson IR, Kiamari AA, Kelt C. Effectiveness of geriatric rehabilitative care after fractures of the proximal femur in elderly women: a randomised clinical trial. *BMJ* 1988; 297:1083-6.
23. Naglie G, Tansey C, Kirkland JL, Ogilvie-Harris DJ, Detsky AS, Etchells E et al. Interdisciplinary inpatient care for elderly people with hip fracture: a randomized controlled trial. *Can Med Assoc J* 2002; 167:25-32.
24. Swanson CE, Day GA, Yelland CE, Broome JR, Massey L, Richardson HR et al. The management of elderly patients with femoral fractures. A randomised controlled trial of early intervention versus standard care. *Med J Aust* 1998; 169:515-8.
25. Zuckerman JD, Sakales SR, Fabian DR, Frankel VH. Hip fractures in geriatric patients. Results of an interdisciplinary hospital care program. *Clin Orthop Relat Res* 1992; 274:213-25.

26. Antonelli Incalzi R, Gemma A, Capparella O, Bernabei R, Sanguinetti C, Carbonin PU. Continuous geriatric care in orthopedic wards: a valuable alternative to orthogeriatric units. *Aging (Milan, Italy)* 1993; 5:207-16.
27. Khan R, Fernandez C, Kashif F, Shedden R, Diggory P. Combined orthogeriatric care in the management of hip fractures: a prospective study. *Ann R Coll Surg Engl* 2002; 84:122-4.
28. Koval KJ, Chen AL, Aharonoff GB, Egol KA, Zuckerman JD. Clinical pathway for hip fractures in the elderly: the Hospital for Joint Diseases experience. *Clin Orthop Relat Res* 2004; 425:72-81.
29. Fisher AA, Davis MW, Rubenach SE, Sivakumaran S, Smith PN, Budge MM. Outcomes for older patients with hip fractures: the impact of orthopedic and geriatric medicine cocare. *J Orthop Trauma* 2006; 20:172-8.
30. Stenvall M, Olofsson B, Nyberg L, Lundstrom M, Gustafson Y. Improved performance in activities of daily living and mobility after a multidisciplinary postoperative rehabilitation in older people with femoral neck fracture: a randomized controlled trial with 1-year follow-up. *Journal of Rehabilitation Medicine* 2007; 39:232-8.
31. Friedman SM, Mendelson DA, Bingham KW, Kates SL. Impact of a comanaged Geriatric Fracture Center on short-term hip fracture outcomes. *Arch Intern Med* 2009; 169:1712-7.
32. Shyu YI, Liang J, Wu CC, Su JY, Cheng HS, Chou SW et al. Interdisciplinary intervention for hip fracture in older Taiwanese: benefits last for 1 year. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2008; 63:92-7.
33. Khasraghi FA, Christmas C, Lee EJ, Mears SC, Wenz JF Sr. Effectiveness of a multidisciplinary team approach to hip fracture management. *J Surg Orthop Adv* 2005; 14:27-31.
34. González-Montalvo JI, Alarcón T, Mauleón JL, Gil-Garay E, Gotor P, Martín-Vega A. The Orthogeriatric Unit for Acute Patients: A new model of care that improves efficiency in the management of patients with hip fracture". *Hip International* 2010; 20:229-35.
35. González Montalvo JI, Gotor Pérez P, Martín Vega A, Alarcón Alarcón T, Álvarez de Linera JL, Gil Garay E, et al. The acute orthogeriatric unit. Assessment of its effect on the clinical course of patients with hip fractures and an estimate of its financial impact. *Rev Esp Geriatr Gerontol.* 2011; 46:193-9
36. Scottish intercollegiate National Guideline. Management of hip fracture in older patients. <http://www.sign.ac.uk/guidelines/full-text/111/index.html>; 2009.
37. New Zealand Guidelines Group. Acute management and immediate rehabilitation after hip fracture amongst people aged 65 years or over. Available at http://www.nzgg.org.nz/guidelines/0007/Hip_Fracture_Management_search.pdf; 2006.
38. The British Orthopaedic Association. The care of patients with fragility fracture. London, september 2007. Disponible en: <http://www.boa.ac.uk/site/show/publications>.

¹ Servicio de Geriatría

² Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología, Hospital General Universitario "Gregorio Marañón". Madrid.

CONFLICTO DE INTERESES

Ninguno de los autores de este trabajo tienen conflictos de intereses que declarar.

Estado inmunológico en el paciente anciano con fractura de cadera

Felícito García-Alvarez

FRACTURAS

INTRODUCCIÓN

Los pacientes de edad avanzada son más propensos a sufrir infecciones asociadas a la cirugía. El tiempo de hospitalización y la mortalidad debidos a neumonía aumentan de manera importante si ésta se asocia a edad elevada y a fractura de cadera [1]. Steinitz et al. [2] encontraron que la edad, el género y la duración de la cirugía eran factores predictores de infección postoperatoria en pacientes intervenidos de artroplastia de cadera. Las razones son complejas y múltiples, pero entre ellas cobran especial importancia las peculiaridades del sistema inmunológico del anciano. Aislado sólo la edad como elemento diferenciador en un estudio experimental de infección asociada a implante metálico intramedular en ratas [3] se observó un aumento de la incidencia de osteomielitis en ratas ancianas respecto a las jóvenes. Estas alteraciones inmunológicas en el anciano también se asocian con defectos nutricionales que a su vez influyen en un deterioro del sistema inmunológico. A esto hay que añadir la alta frecuencia de otras patologías concomitantes en el paciente anciano, como son la diabetes, diferentes cardiopatías, la insuficiencia respiratoria, las alteraciones de la movilidad, etc., que favorecen el desarrollo de complicaciones postoperatorias. De cualquier modo, hay que tener en cuenta que los ancianos no son una población homogénea y que los cambios sociológicos y económicos influyen en las distintas generaciones de manera diferente. La evolución inmunológica del individuo hasta la vejez no es ajena a todos esos factores y esto puede justificar diferentes resultados en trabajos realizados por equipos distintos en regiones distintas.

EDAD Y ANERGIA

La respuesta inmunológica al trauma accidental o quirúrgico y a la infección se alteran con la edad [4-7]. Se han descrito diversas alteraciones inmunológicas en las personas ancianas, entre ellas una pérdida progresiva de la capacidad para reaccionar ante la aplicación intradérmica de una serie de antígenos de recuerdo (generalmente: Tétanos, *Diphtheria*, *Streptococcus*, *Tuberculina*, *Cándida albicans*, *Trichophyton mentagrophytes*, *Proteus mirabilis* y un control de Glicerina). Estas pruebas están estandarizadas y se denominan pruebas cutáneas de hipersensibilidad retardada [4-6] [8]. Cuando el sistema inmunológico responde adecuadamente pro-

voca una reacción de induración cutánea en la zona de administración del antígeno. Esta respuesta retardada de hipersensibilidad depende en gran medida de los linfocitos T cooperadores (CD4). Los ancianos presentan una elevada incidencia de anomalías en la respuesta retardada de hipersensibilidad, esta falta de respuesta a las citadas pruebas cutáneas se denomina anergia y se asocia a un aumento de la incidencia de infección. En un estudio en pacientes con fractura de cadera [9] vieron una mayor incidencia de anergia en los pacientes más ancianos frente a los pacientes más jóvenes. En dicho estudio los pacientes anérgicos presentaron una mayor incidencia y gravedad de las infecciones. Actualmente estas pruebas cutáneas han sido sustituidas por el análisis más detallado de diversas variables inmunológicas en sangre periférica.

ESTADO PRO-INFLAMATORIO DEL ANCIANO.

El sistema inmunológico del anciano no sólo se caracteriza por unos déficits celulares, sino también por un aumento progresivo del estado pro-inflamatorio como consecuencia del envejecimiento [10-12]. Este estado pro-inflamatorio de los pacientes ancianos ha sido relacionado [12] con infecciones persistentes por citomegalovirus y virus de Epstein-Barr. Zanni et al. [13] mostraron que con la edad aumentaba la proporción de linfocitos T citotóxicos (células CD8) con citoquinas pro-inflamatorias (IL-2, IFN-gamma, TNFalpha). Frasca et al. [14] observaron una disminución en la producción de IL-4 en células esplénicas de ratones ancianos activadas por mitógenos. La IL-4 juega un papel importante en la regulación del proceso de diferenciación de los linfocitos T cooperadores hacia la subpoblación tipo 2 de linfocitos cooperadores (Th2), e induce la activación de los macrófagos [15]. La IL-4 también estimula la producción de anticuerpos contra parásitos e infecciones extracelulares. En un modelo experimental de infección asociada a implante metálico intramedular en tibia [3] las ratas ancianas presentaron preoperatoriamente un patrón pro-inflamatorio con menores de IL-4 que las jóvenes. Algunos autores han relacionado estos menores niveles de IL-4 con un déficit de folato [16]. También observamos en el trabajo de osteomielitis experimental [3] distintos patrones de producción de citoquinas en las ratas ancianas con aumento de IL-1 beta e IL-6, mientras que las jóvenes presentaron un aumento de IL-10

FASE DE RECONOCIMIENTO

FASE EFECTORA

LINFOCITO B

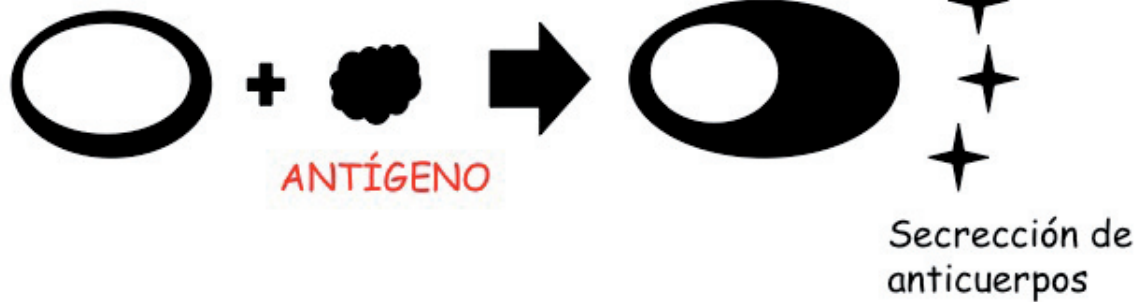


Figura 1 Activación antigénica de los linfocitos CD4

(considerada una citoquina antiinflamatoria) una vez producida la osteomielitis asociada a implante metálico. Esta respuesta pro-inflamatoria de las ratas ancianas con carencia de IL-10 lleva a la cronificación de la respuesta inflamatoria con la consiguiente mayor destrucción ósea, ya que la IL-10 es un importante supresor endógeno de la resorción ósea inducida por infección [17]. Esta acción anti-resortiva de la IL-10 se asocia con su capacidad para dirigir a las células precursoras hacia macrófagos en vez de hacia osteoclastos [18] y para inducir la apoptosis en mastocitos derivados de médula ósea [19].

RELACIÓN DE ALGUNAS VARIABLES INMUNOLÓGICAS Y LA INFECCIÓN.

a) Células presentadoras.

Las células de la respuesta innata son la primera línea defensiva contra los patógenos, pero reaccionan de manera inespecífica. Dentro de esta respuesta inespecífica están los neutrófilos, monocitos y macrófagos. Los macrófagos producen citoquinas que a la vez reclutan otras células inflamatorias. Las células dendríticas actúan junto con monocitos y macrófagos como células presentadoras de antígeno. Para actuar como célula presentadora de antígeno (APC) para los linfocitos T cooperadores, las células necesitan ser capaces de expresar antígenos

captados mediante endocitosis y expresar los productos de los genes de la clase II del complejo mayor de histocompatibilidad (MHC) (Figura 1). El MHC es una región de genes cuyos productos se expresan en las superficies de varias células. Los fragmentos peptídicos derivados de las proteínas extracelulares se unen habitualmente a moléculas de clase II del MHC, los péptidos sintetizados vía endógena se asocian a moléculas de clase I. Tanto los linfocitos T cooperadores como los citotóxicos reconocen un antígeno sólo cuando está unido a una forma alélica del MHC [20]. Entre las células presentadoras de antígeno de los linfocitos T cooperadores están los fagocitos mononucleares (monocitos, macrófagos), los linfocitos B, las células dendríticas, las células de Langerhans de la piel y las células endoteliales de los humanos. Las células del sistema mononuclear fagocítico se originan en la médula ósea, los monocitos son las primeras células que entran en la sangre periférica, cuando colonizan los tejidos se convierten en macrófagos, al activarse los macrófagos pueden pasar a ser células epitelioides o fundirse y formar las células gigantes multinucleadas [20]. En un estudio con pacientes candidatos a artroplastia de cadera por fractura subcapital de fémur [21] se observó que un mayor número de leucocitos en sangre periférica en el preoperatorio se relacionaba significativamente con un aumento de la infección superficial de la herida quirúrgica, pero no con la infección profunda, la neumonía o la infección

urinaria. Sin embargo, no encontramos relación entre el porcentaje de neutrófilos, linfocitos, monocitos, eosinófilos, basófilos y la aparición de infección de la zona quirúrgica, neumonías o infecciones urinarias. Marín et al. [22] también encontraron una relación entre el número de linfocitos preoperatorio y la infección de la herida quirúrgica tras artroplastia de rodilla y cadera. Murphy et al. [23] también identificaron la leucopenia como un factor de riesgo potencial para la infección tras artroplastia de cadera. También se ha descrito en el anciano una disfunción de la actividad fagocitaria de los polimorfonucleares (PMN) y de los macrófagos, y una disminución de la proliferación de los linfocitos T tras su estimulación *in vitro* por mitógenos [24-26].

b) Natural Killer (NK).

Las NK también participan de la respuesta innata. Las células NK están implicadas en el reconocimiento y lisis de células infectadas por virus y de las células tumorales desempeñando un importante papel en la inhibición del cáncer y las metástasis [27]. En un estudio [28] encontramos un aumento de las NK con la edad en los pacientes con fractura de cadera. Otros autores también han encontrado un aumento de las NK con la edad [29] [30]. Curiosamente, parece que la actividad física evita el incremento de las células NK en mujeres ancianas [31]. Algunos autores han detectado una alteración de la actividad de las NK con la edad [32], y una disminuida producción de IFN gamma en respuesta a IL-2 e IL-6 [27][33]. La mayoría de las NK corresponden a la subpoblación CD56dim (población con función principalmente citotóxica) y menos de un 10% a la población CD56bright. Las citocinas producidas por las células CD56bright activan a las células dendríticas [34]. Estas CD56bright expresan el receptor de la IL-2 y producen citoquinas inmunoregulatoras. Probablemente el aumento de población de las células NK sea un intento por compensar la disminución de la capacidad citotóxica de las células NK que se produce con la edad. También se han relacionado estas alteraciones en la función de las células NK asociadas a la edad con cambios en la homeostasis del Zinc. Hay evidencias de que un suplemento de Zinc puede mejorar la función citotóxica de las células NK [35]. Otros cambios fenotípicos de las células NK observados con el aumento de edad han sido una disminución de la expresión de los receptores de citotoxicidad natural NKp30 y NKp46 [36]. Tanto NKp30 como NKp46 son receptores implicados en el mecanismo de reconocimiento y muerte de las células diana por parte de las células NK, por lo que alteraciones en su expresión pueden ser responsables del deterioro de la capacidad citotóxica observado con el aumento de edad.

c) Linfocitos B e inmunoglobulinas.

En el paciente anciano aparece una disminución de IgG y un aumento de IgA [37]. En pacientes con fractura subcapital de cadera [38] los pacientes con infección postoperatoria presentaron en el preoperatorio menores niveles de algunas inmunoglobulinas con respecto a los pacientes que no desarrollaron tales infecciones: IgM (infección de orina y neumonía), de IgA (neumonía), y de IgE (infección de la herida). También se han visto [38] alteraciones celulares: menor número de linfocitos CD4 y CD8/mm³ al ingreso en los pacientes con desarrollo posterior de infección de orina y neumonía, y un menor porcentaje de linfocitos B (CD19) en los pacientes con desarrollo posterior de infección de herida. En este estudio encontramos un descenso asociado con la edad del porcentaje de linfocitos B, que son los que producen las inmunoglobulinas (Figura 2). Esta disminución de linfocitos B con la edad coincide con la referida por otros autores [12]. Además de las alteraciones basales, los ancianos muestran una más lenta recuperación de los niveles normales de inmunoglobulinas tras la cirugía [39]. La melatonina, cuyos niveles descienden con la edad [40], se ha relacionado con la producción de anticuerpos, de hecho, la inhibición de la melatonina en ratones disminuyó la producción de anticuerpos en respuesta a hematies de oveja, mientras que la administración posterior de melatonina revirtió este efecto [41]. La melatonina también estimula la producción de células progenitoras de granulocitos y macrófagos (GM-CFU) y tiene un efecto estimulante de la hematopoyesis [42].

d) Linfocitos T cooperadores (CD4).

La involución del timo con la edad conlleva una alteración en la maduración y diferenciación de los linfocitos T y por tanto una disminución de nuevos linfocitos T [37]. Además, el envejecimiento tiene efectos significativos sobre los genes implicados en la transducción de señales, la regulación de la transcripción y la apoptosis en los linfocitos T [43]. Se ha descrito en pacientes ancianos una relación entre una disminución de la respuesta y la proliferación de los linfocitos T ante la estimulación con mitógenos y una pérdida de su capacidad para aumentar las concentraciones de calcio intracelular [44]. También se ha relacionado la activación de los receptores de melatonina de los linfocitos T cooperadores (CD4) con un aumento en la liberación de IL-2 e interferón gamma [42].

En pacientes con fractura de cadera [38] encontramos un descenso asociado con la edad del porcentaje y número de linfocitos T cooperadores (CD4) en pacientes con fractura de cadera. Lo cual coincide con los hallazgos de otros autores en gente sana [29]. Estos hechos explicarían la mayor incidencia de infecciones confor-

[29][12]. Una de las características del envejecimiento del sistema inmunológico es la disminución de los linfocitos T vírgenes (CD95-), especialmente en la subpoblación de CD8+ [12], es decir las células que se dedican a reconocer nuevos antígenos y responder contra ellos. Estas células CD95- son sustituidas por linfocitos T sin capacidad de co-estímulo CD28 (CD28-) y por tanto con una capacidad proliferativa disminuida [12]. Tanto los linfocitos CD4 como los CD8 precisan la co-estimulación de CD28 para una adecuada respuesta ante el antígeno. Esta co-estimulación resulta fundamental en la estimulación antigénica de los linfocitos T vírgenes, pero también en los linfocitos T de memoria. De hecho, la ausencia de co-estimulación CD28 provoca que los linfocitos T cooperadores no activen adecuadamente la proliferación de linfocitos B y la producción de inmunoglobulinas. La pérdida de co-estimulación CD28 también genera un déficit de la función citotóxica antígeno específica de los linfocitos CD8. Por otro lado, los linfocitos T CD28- promueven la supervivencia de linfocitos T auto-reactivos, suprimen la función como célula presentadora de antígeno de las células dendríticas y producen grandes cantidades de interferón- γ , generando una situación pro-inflamatoria [49] [50].

VARIABLES SOBRE LAS QUE SE PUEDE ACTUAR

Encamamiento preoperatorio.

La actividad física moderada ha sido relacionada con una mejoría en el estado inmunológico [37]. En nuestro trabajo con fracturas subcapitales de cadera y artroplastia parcial de cadera [21] apreciamos que un mayor número de días esperando la cirugía se asoció significativamente con una mayor incidencia de neumonía y de infecciones urinarias. Por supuesto, que independientemente de factores inmunológicos, el encamamiento prolongado o las sondas urinarias contribuyen decisivamente. De hecho, la aparición de infección urinaria se relacionó con la duración del sondaje vesical. Pero también la prolongación en el ingreso hospitalario hasta la cirugía deteriora el estado inmunológico fundamentalmente por los dos aspectos que vamos a analizar a continuación: un aumento en la necesidad de transfusiones y un deterioro en el estado nutricional del paciente. En nuestro estudio un mayor número de días de espera hasta la cirugía se asoció con una mayor necesidad de transfusión de concentrados de hematies.

Trasfusión.

En el citado estudio [21] el hecho de ser trasfundidos se correlacionó significativamente con un aumento de la infección superficial de la herida (OR = 1.96), con

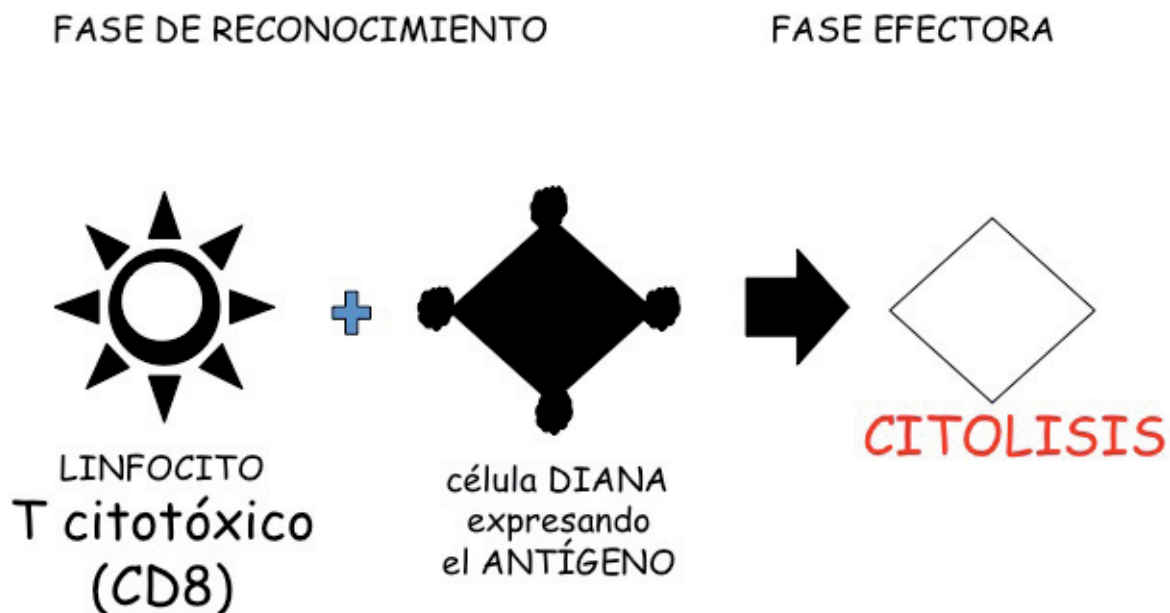


Figura 3 Activación de los linfocitos T citotóxicos.

el diagnóstico de infección de orina (OR = 1.76) y con la aparición de neumonía (OR = 2.85). Pero también un mayor número de concentrados de hematíes trasfundidos se relacionaron con un aumento significativo de la infección superficial y de la infección profunda de la herida, con la infección de orina y con la aparición de neumonía. Murphy et al. [23] estudiaron 84 pacientes sometidos a cirugía de artroplastia de cadera por artrosis, encontrando que aquellos que recibieron alotrasfusión presentaron una mayor incidencia de infección que aquellos que recibieron autotrasfusión. Steinitz et al. [2] en un estudio con 1.206 pacientes sometidos a artroplastia de cadera encontraron una incidencia de infección postoperatoria del 8.4% en los no trasfundidos y del 14% en los que recibieron alotrasfusión, encontrando también una relación significativa con el número de bolsas trasfundidas. Rosencher et al. [51] en un estudio prospectivo multicéntrico sobre artroplastia de rodilla y cadera encontraron que la trasfusión de sangre autóloga se asoció con una menor incidencia de infecciones de la herida quirúrgica (1%) que la trasfusión de sangre alogénica (4.2%). Pulido et al. [52] también identificaron la trasfusión alogénica como factor predictivo de infección periprotésica. Sin embargo, Vamvakas et al. [53] en un estudio retrospectivo sobre 367 pacientes sometidos a artroplastia de cadera no encontraron una relación significativa entre trasfusión alogénica e infección postoperatoria (9.5% de infección en trasfundidos frente al 6.4% en no trasfundidos). En trabajos experimentales [54] encontramos que la trasfusión alogénica causaba inmunodepresión en las ratas con un descenso del %CD4 y un ascenso del %CD8, frente a las ratas autotrasfundidas que no presentaron estas alteraciones y sí un aumento del %CD3. Kendall et al. [55] en un estudio con 34 pacientes sometidos a artroplastia total de cadera encontraron una reducción postoperatoria en el número de linfocitos CD3 y en el de CD4 en el grupo de pacientes trasfundidos.

Nutrición.

Desnutrición y respuesta inmunológica.

La edad avanzada se asocia con frecuencia con estados de desnutrición debido a las alteraciones mentales, las dificultades en la masticación, las patologías digestivas, la anorexia inducida por otras enfermedades o por fármacos, las dificultades económicas, etc. Las relaciones entre anergia y complicaciones infecciosas en el postoperatorio, y entre anergia y desnutrición fueron establecidas en la década de los 70 del siglo pasado [6]. Las complicaciones postoperatorias son más frecuentes y severas en pacientes malnutridos [37] [56]. Chandra et al. [57] estudiaron el estado inmunológico

co y nutricional de un grupo de ancianos sin evidencia de enfermedad sistémica. Los pacientes considerados desnutridos mediante exámen clínico y pruebas bioquímicas presentaron una menor respuesta a los test de hipersensibilidad cutánea, menor número de linfocitos T y una menor respuesta a la estimulación de estos linfocitos. La administración de suplementos nutricionales a estos pacientes durante 8 semanas mejoró la respuesta a los tests cutáneos, aumentó el número de linfocitos T y la proliferación linfocitaria a la vez que mejoraron los niveles de albúmina, pre-albúmina, transferrina, proteína transportadora de retinol, hierro y zinc. En el estudio realizado mediante pruebas cutáneas en pacientes con fractura de cadera [9] los pacientes reactivos presentaron mayores niveles de albúmina y proteínas totales al ingreso que los pacientes anérgicos.

En un estudio con pacientes sometidos a artroplastia por fractura subcapital de cadera [38] a pesar de haber detectado un descenso asociado a la edad en los niveles de algunas variables nutricionales (albúmina, prealbúmina, colesterol total, triglicéridos y transferrina), éstas no mostraron relación con la aparición de infecciones postoperatorias. Tampoco los niveles de transferrina, alfa-2-macroglobulina, ceruloplasmina, proteína transportadora de retinol, o de proteínas totales. Marín et al. [22] encuentran en pacientes sometidos a artroplastia de cadera o rodilla que la albúmina y la transferrina no mostraron relación con la cicatrización de la herida, si bien los niveles de albúmina se presentaron disminuidos en la mayoría de los pacientes que desarrollaron una infección quirúrgica.

Suplementos nutricionales.

Zinc

Un 29% de los mayores de 65 años que viven en residencias presentan bajos niveles de zinc en sangre (<70 µg/dL), y que los sujetos con niveles mayores de 70 µg/dL presentaron menor incidencia de neumonía [58]. En un estudio con 725 ancianos que vivían en residencias [59] la suplementación con zinc y selenio durante 2 años (20 mg de zinc/día y 100 µg de selenio/día) aumentó significativamente los anticuerpos en respuesta a la vacunación con una tendencia, no significativa, a la reducción de infecciones respiratorias. Sin embargo, la toma de altas dosis de zinc o selenio, pueden causar daño dado el estrecho rango de seguridad [37][60].

Vitamina E

La Vitamina E es un anti-oxidante liposoluble presente en las membranas celulares. Se le considera uno de los nutrientes más eficaz para mejorar la función inmunológica [60]. El déficit de vitamina E altera la inmunidad

celular y humoral [61]. En un estudio con ratones [62] la suplementación con vitamina E mejoró significativamente la respuesta retardada de hipersensibilidad, la proliferación linfocitaria y la producción de IL-2 en ratones ancianos, provocando a la vez una disminución en la producción de Prostaglandina E2 (PGE2). Hay que recordar que la PGE2 es un potente supresor de los linfocitos T. Sakai y Moriguchi [63] observaron que la suplementación con vitamina E durante 12 meses mejoraba la proliferación de linfocitos T y la producción de IL-2 en ratas. Meydani et al. [64] descubrieron que los individuos sanos mayores de 60 años que recibieron una suplementación de 800 mg/día durante un mes presentaron una mejora significativa de la respuesta retardada de hipersensibilidad, la proliferación de linfocitos T, la producción de IL-2 y una disminución de la producción de PGE2. Meydani et al. [65] consideran que 200 mg/día es una dosis óptima para mejorar la función mediada por linfocitos T en el anciano. En otro estudio de estos autores [66] los ancianos suplementados con 200 mg/día durante un año de vitamina E presentaron una disminución significativa de la incidencia de infecciones respiratorias. No obstante, otros trabajos [67] no han confirmado estos efectos de la vitamina E sobre la infección respiratoria en el anciano.

Probióticos

Los probióticos son microorganismos vivos que alcanzan el tracto intestinal generando beneficios en la salud del huésped [68]. Dado que muchos antígenos entran en el organismo a través del aparato digestivo, el sistema linfoide intestinal juega un papel muy importante en la defensa del organismo. Además, la flora intestinal es la mayor fuente de estimulación microbiológica del sistema inmunológico, influyendo en su desarrollo y modulación [69]. El envejecimiento se asocia con una disminución de la respuesta IgA secretora antígeno específica [70] y una reducción del tamaño de las placas de Peyer con una disminución de los linfocitos en las placas de Peyer y en los ganglios linfoides mesentéricos T [71].

La administración de *Bifidobacterium lactis* a ancianos sanos durante 6 semanas produce un aumento significativo de la actividad fagocítica y bactericida sobre *Staphylococcus aureus* de los polimorfonucleares [72]. En un estudio [73] con 1.072 personas con una media de edad de 76 años que consumieron 200 gramos al día de una bebida fermentada durante 3 meses que contenía *Lactobacillus casei*, presentaron menor número y una menor duración de rino-faringitis y de infecciones respiratorias de vías altas, pero no se modificó la fiebre o la severidad de los procesos. Makino et al. [74] encontraron en un estudio con pacientes ancianos que el grupo que ingirió 90 gramos de yoghurt fermentado con

Lactobacillus bulgaricus durante 8 semanas, presentó un riesgo de contraer un resfriado 2,6 veces menor y una mayor actividad de las células NK que el grupo control.

Diabetes.

Los linfocitos T de pacientes diabéticos presentan una pérdida precoz de la capacidad de proliferación in vitro estimulados por fitohemaglutinina [26]. Sin embargo, en pacientes con fractura de cadera [21] no encontramos correlación entre diabetes y complicaciones sépticas postoperatorias. En el mismo sentido Kaye et al. [75] encontraron que unas cifras de glucemia perioperatoria mayores de 200 mg/dl no se asociaron con un mayor riesgo de infección de la zona quirúrgica. No obstante, Richards et al. [76] en un estudio con pacientes candidatos a cirugía por patología traumatológica aguda, excluidos diabéticos, encontraron que la detección de más de una glucemia ≥ 200 mg/dl se asoció a una mayor incidencia de infección de la herida quirúrgica (4.4% en pacientes con más de una hiperglucemia frente a una incidencia de infección quirúrgica del 1.6% en pacientes sin hiperglucemia).

CONCLUSIONES

Las alteraciones inmunológicas en el anciano pueden estar relacionadas con la malnutrición, el envejecimiento del metabolismo celular o la disminución de la actividad proliferativa de los linfocitos. Sin olvidar que tanto el traumatismo accidental como el trauma quirúrgico deterioran la respuesta inmunológica. ¿Deben estudiarse desde el punto de vista inmunológico todos los pacientes candidatos a cirugía? Yo creo que no, el coste económico sería alto y la interpretación de los análisis difícil. Pero estos trabajos sí nos permiten detectar las variables asociadas a una mayor alteración de la respuesta inmunológica, especialmente la edad. ¿Cómo podemos actuar para mejorar el estado inmunológico de los pacientes ancianos con fractura de cadera? La desnutrición es una alteración identificable y modificable, se deben limitar las transfusiones de sangre y reincorporar al paciente a la actividad física lo antes posible.

BIBLIOGRAFIA

1. Callahan CM, Wolinsky FD. Hospitalization for pneumonia among older adults. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 1996; 51:276-82.
2. Steinitz D., Harvey E.J., Leighton R.K., Petrie D.P. Is homologous blood transfusion a risk factor for infection after hip replacement? *Can J Surg.* 2001; 44: 355-8.
3. García-Alvarez F, Navarro-Zorraquino M, Castro A, Grasa JM, Pastor C, Monzón M, Martínez A, García-Alvarez I, Castillo J, Lozano R. Effect of age on cytokine response in an experimental model of osteomyelitis. *Biogerontology* 2009; 10:649-58.
4. Mac Lean LO, Meakins JL, Taguchi K, Ovignon JP, Omillon KS, Gordon J. Host resistance in sepsis and trauma. *Ann Surg.* 1975; 182:207-16.
5. Meakins JL, MacLean AP, Kelly R, Bubenik O, Pietsch JB, MacLean LL D. Delayed hypersensitivity and neutrophil chemotaxis: Effect of trauma. *J Trauma.* 1978; 18:240-7.
6. Champault G, Patel J. Le risque infectieux en chirurgie digestive. Evaluation par les réactions immunitaires d'hypersensibilité retardée. Influence de la dénutrition et sa correction. *Chirurgie* 1979; 105:751-68.
7. Ono S, Aosasa S, Tsujimoto H, Ueno C, Mochizuki H. Increased monocyte activation in elderly patients after surgical stress. *Eur Surg Res.* 2001; 33:33-8.
8. Waldorf DS, Willkens RF, Decker JL. Impaired delayed hypersensitivity in an aging population. Association with antinuclear reactivity and rheumatoid factor. *JAMA.* 1968; 203:831-4.
9. García-Alvarez F, De Miguel R, Salinas JC, Seral F. Estudio de la respuesta de hipersensibilidad retardada en pacientes candidatos a artroplastia de cadera. *Rev Esp Cir Osteoart.* 1999; 34:186-91.
10. Gerli R, Monti D, Bistoni O, Mazzone AM, Peri G, Cossarizza A, et al. Chemokines, sTNF-Rs and sCD30 serum levels in healthy aged people and centenarians. *Mech Ageing Dev.* 2000; 121:37-46.
11. Alberti S, Cevenini E, Ostan R, Capri M, Salvioli S, Bucci L, et al. Age-dependent modifications of Type 1 and Type 2 cytokines within virgin and memory CD4⁺ T cells in humans. *Mech Ageing Dev.* 2006; 127:560-6.
12. Sansoni P, Vescovini R, Fagnoni F, Biasini C, Zanni F, Zanlari L, et al. The immune system in extreme longevity. *Exp Gerontol.* 2008; 43:61-5.
13. Zanni F, Vescovini R, Biasini C, Fagnoni F, Zanlari L, Telera A, et al. Marked increase with age of type 1 cytokines within memory and effector/cytotoxic CD8⁺ T cells in humans: a contribution to understand the relationship between inflammation and immunosenescence. *Exp Gerontol.* 2003; 38:981-7.
14. Frasca D, Pucci S, Goso C, Barattini P, Barile S, Pioli C, et al. Regulation of cytokine production in aging: use of recombinant cytokines to upregulate mitogen-stimulated spleen cells. *Mech Ageing Dev.* 1997; 93:157-69.
15. Luzina IG, Keegan AD, Heller NM, Rook GA, Shea-Donohue T, Atamas SP. Regulation of inflammation by interleukin-4: a review of "alternatives". *J Leukoc Biol.* 2012; 92:753-64.
16. Field CJ, Van Aerde A, Drager KL, Goruk S, Basu T. Dietary folate improves age-related decreases in lymphocyte function. *J Nutr Biochem.* 2006; 17:37-44.
17. Sasaki H, Hou L, Belani A, Wang CY, Uchiyama T, Müller R, et al. IL-10, but not IL-4, suppresses infection-stimulated bone resorption in vivo. *J Immunol* 2000; 165:3626-30.
18. Owens JM, Gallagher AC, Chambers TJ. IL-10 modulates formation of osteoclasts in murine hemopoietic cultures. *J Immunol.* 1996; 157:936-40.
19. Yeatman CF, Jacobs-Helber SM, Mirmonsef P, Gillespie SR, Bouton LA, Collins HA, et al. Combined stimulation with the T helper cell type 2 cytokines interleukin (IL-4) and IL-10 induces mouse mast cell apoptosis. *J Exp Med.* 2000; 192:1093-103.
20. Abbas AK, Lichtman AH, Pober JS. El complejo mayor de histocompatibilidad. En: Abbas AK, Lichtman AH, Pober JS, editores. *Inmunología celular y molecular.* Madrid: Interamericana-McGraw-Hill; 1995. p.107-25.
21. García-Alvarez F, Al-Ghanem R, García-Alvarez I, López-Baïsson A, Bernal M. Risk factors for postoperative infections in patients with hip fracture treated by means of Thompson arthroplasty. *Arch Gerontol Geriatr.* 2010; 50:51-5.
22. Marín LA, Salido JA, López A, Silva A. Preoperative nutritional evaluation as a prognostic tool for wound healing. *Acta Orthop Scand* 2002; 73:2-5.
23. Murphy P, Heal JM, Blumberg N. Infection or suspected infection after total hip replacement surgery with autologous or homologous blood transfusions. *Transfusion* 1991; 31:212-7.
24. Pesanti EL. When phagocytic dysfunction increases susceptibility to infectious diseases. *Geriatrics* 1977; 32:110-3.
25. Falkoff RM, Scavulli JF, Dutton RW. Independent analysis of T helper and T killer cell function in young and old NZB mice. *J Immunol* 1978; 121:897-902.
26. Fabris N, Giunta S, Muzzioli M. Decline of thymus-cell potential in diabetic and aged men. *J Gerontol* 1983; 38:549-55.
27. Srinivasan V, Maestroni GJ, Cardinali DP, Esquifino AI, Perumal SR, Miller SC. Melatonin, immune function and aging. *Immun. Ageing* 2005; 2:17-27.
28. García-Alvarez F, González P, Navarro-Zorraquino M, Larrad L, García-Alvarez I, Pastor C, et al. Immune cells variation in patients with hip fracture. *Arch Gerontol Geriatr.* 2008; 46:117-24.
29. Utsuyama M, Hirokawa K, Kurashima C, Fukayama M, Inamatsu T, Suzuki K, et al. Differential age-change in the number of CD4⁺CD45RA⁺ and CD4⁺CD29⁺ T cell subsets in human peripheral blood. *Mech Ageing Dev.* 1992; 63:57-68.
30. Xu X, Beckman I, Ahern M, Bradley J. A comprehensive analysis of peripheral blood lymphocytes in healthy aged humans by flow cytometry. *Immunol Cell Biol* 1993; 71:549-57.
31. Ogawa K, Oka J, Yamakawa J, Higuchi M. A single bout of exercise influences natural killer cells in elderly women especially those who are habitually active. *J Strength Cond Res.* 2005; 19:45-50.

32. Penschow J, Mackay IR. NK and K cell activity of human blood: differences according to sex, age, and disease. *Ann Rheum Dis.* 1980; 39:82-6.
33. Ginaldi L, De Martinis M, D'Ostilio A, Marini L, Loreto MF, Quaglino D. The immune system in the elderly. III. Innate immunity. *Immunol Res* 1999; 20:117-26.
34. Cooper MA, Fehniger TA, Caligiuri MA. The biology of human natural killer-cell subsets. *Trends Immunol* 2001; 22:633-40.
35. Mocchegiani E, Giacconi R, Cipriano C, Malavolta M. NK and NKT cells in aging and longevity: role of zinc and metallothioneins. *J Clin Immunol* 2009; 29:416-25.
36. Almeida-Oliveira A, Smith-Carvalho M, Porto LC, Cardoso-Oliveira J, Ribeiro-Ados S, Falcao RR, et al. Age related changes in natural killer cell receptors from childhood through old age. *Hum Immunol.* 2011; 72:319-29.
37. Chandra RK. Nutritional regulation of immunity and risk of infection in old age. *Immunology* 1989; 67:141-7.
38. García-Alvarez F, Al-Ghanem R, García-Alvarez I, Larrad L, Gonzalez Murga P, López-Baïsson A, et al. Estudio del estado inmunológico de pacientes ancianos candidatos a artroplastia tras fractura subcapital de cadera: estudio de su relación con la edad y con la morbi-mortalidad postoperatoria. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol* 2007; 51:309-13.
39. Navarro-Zorraquino M, Lozano R, Salinas JC, Cornudella R, Revilla JM, Gutierrez M, et al. Estudio de la respuesta inmunológica humoral humana a la cirugía mayor. *Rev Clin Esp* 1981; 160:363-70.
40. Iguchi H, Kato KI, Ibayashi H. Age-dependent reduction in serum melatonin concentrations in healthy human subjects. *J Clin Endocrinol Metab.* 1982; 55:27-9.
41. Maestroni GJ, Conti A, Pierpaoli W. Role of the pineal gland in immunity. Circadian synthesis and release of melatonin modulates the antibody response and antagonizes the immunosuppressive effect of corticosterone. *J Neuroimmunol.* 1986; 13:19-30.
42. Maestroni GJ, Conti A. Melatonin and the immune-hematopoietic system therapeutic and adverse pharmacological correlates. *Neuroimmunomodulation* 1996; 3:325-32.
43. Han SN, Adolffson O, Lee CK, Prolla TA, Ordovas J, Meydani SN. Vitamin E and gene expression in immune cells. *Ann NY Acad Sci.* 2004; 1031:96-101.
44. Miller RA, Jacobson G, Weil G, Simons ER. Diminished calcium influx in lectin-stimulated T cells from old mice. *J Cell Physiol.* 1987; 132:337-42.
45. Bierer BE, Burakoff SJ. T-lymphocyte activation. The biology and function of CD2 and CD4. *Immunol Rev.* 1989; 111:267-94.
46. Abbas AK, Lichtman AH, Pober JS. Citocinas. En: Abbas AK, Lichtman AH, Pober JS, editores. *Inmunología celular y molecular.* Madrid: Interamericana-McGraw-Hill; 1995. p.267-92.
47. Romagnani S. Regulation of the T cell response. *Clin Exp Allergy* 2006; 36: 1357-66.
48. Hutchinson I. Transplante y rechazo. En: Roitt IM, Brostoff J, Male DK, editores. *Inmunología.* Barcelona: Masson-Salvat; 1994. p. 23.1-23.12.
49. Vallejo AN. CD28 extinction in human T cells: altered functions and the program of Tcell senescence. *Immunol Rev.* 2005; 205:158-69.
50. Weng NP, Akbar AN, Goronzy J. CD28(-) T cells: their role in the age-associated decline of immune function. *Trends Immunol.* 2009; 30:306-12.
51. Rosencher N, Kerckamp HE, Macheras G, Munuera LM, Menichella G, Barton DM, et al. OSTHEO Investigation. Orthopedic Surgery Transfusion Hemoglobin European Overview (OSTHEO) study: blood management in elective knee and hip arthroplasty in Europe. *Transfusion* 2003; 43:459-69.
52. Pulido L, Ghanem E, Joshi A, Purtill JJ, Parvizi, J. Periprosthetic joint infection: the incidence, timing, and predisposing factors. *Clin Orthop Relat Res.* 2008; 466:1710-15.
53. Vamvakas EC, Moore SB, Cabanela M. Blood transfusion and septic complications after hip replacement surgery. *Transfusion* 1995; 35:150-6.
54. Sousa R, Salinas JC, Navarro M, Güemes A, Torcal J, García-Alvarez F, et al. Autologous blood transfusion as an immunomodulator in experimental sepsis. *Intern J Surg Invest.* 2000; 1:365-71.
55. Kendall S, Weir J, Aspinall R, Henderson D, Rosson J. Erythrocyte transfusion causes immunosuppression after total hip replacement. *Clin Orthop Relat Res.* 2000; 381:145-55.
56. Celaya S, Navarro-Zorraquino M, Lozano R, Pastor C, Román A, Sainz M, et al. Association of anergy and malnutrition in neoplastic and non-neoplastic surgical patients: their influence on the incidence of postoperative infection. *J Exp Clin Cancer Res.* 1986; 5:55-61.
57. Chandra RK, Joshi P, Au B, Woodford G, Chandra S. Nutrition and immunocompetence of the elderly. Effect of short-term nutritional supplementation on cell-mediated immunity and lymphocyte subsets. *Nutr Res.* 1982; 2:223-32.
58. Meydani SN, Barnett JB, Dallal GE, Fine BC, Jacques PF, Leka LS, et al. Serum zinc and pneumonia in nursing home elderly. *Am J Clin Nutr.* 2007; 86:1167-73.
59. Girodon F, Galan P, Monget AL, Boutron-Ruault MC, Brunet-Lecomte P, Preziosi P, et al. Impact of trace elements and vitamin supplementation on immunity and infections in institutionalized elderly patients: a randomized controlled trial. *MIN VIT AOX geriatric network.* *Arch Intern Med.* 1999; 159:748-54.
60. Pae M, Meydani SN, Wu D. The role of nutrition in enhancing immunity in aging. *Aging Dis.* 2012; 3:91-129.
61. Kowdley KV, Mason JB, Meydani SN, Cornwall S, Grand RJ. Vitamin E deficiency and impaired cellular immunity related to intestinal fat malabsorption. *Gastroenterology* 1992; 102:2139-42.
62. Meydani SN, Meydani M, Verdon CP, Shapiro AA, Blumberg JB, Hayes KC. Vitamin E supplementation suppresses prostaglandin E1(2) synthesis and enhances the immune response of aged mice. *Mech Ageing Dev.* 1986; 34:191-201.
63. Sakai S, Moriguchi S. Long-term feeding of high vitamin E diet improves the decreased mitogen response of rat splenic lymphocytes with aging. *J Nutr Sci Vitaminol (Tokyo).* 1997; 43:113-22.

64. Meydani SN, Barklund MP, Liu S, Meydani M, Miller RA, Cannon JG, et al. Vitamin E supplementation enhances cell-mediated immunity in healthy elderly subjects. *Am J Clin Nutr.* 1990; 52:557-63.
65. Meydani SN, Han SN, Wu D. Vitamin E and immune response in the aged: molecular mechanisms and clinical implications. *Immunol Rev.* 2005; 205:269-84.
66. Meydani SN, Leka LS, Fine BC, Dallal GE, Keusch GT, Singh MF, et al. Vitamin E and respiratory tract infections in elderly nursing home residents: a randomized controlled trial. *Jama.* 2004; 292:828-36.
67. Graat JM, Schouten EG, Kok FJ. Effect of daily vitamin E and multivitamin-mineral supplementation on acute respiratory tract infections in elderly persons: a randomized controlled trial. *Jama.* 2002; 288:715-21.
68. Guarner F, Schaafsma GJ. Probiotics. *Int J Food Microbiol.* 1998; 39: 237-8.
69. Delcenserie V, Martel D, Lamoureux M, Amiot J, Boutin Y, Roy D. Immunomodulatory effects of probiotics in the intestinal tract. *Curr Issues Mol Biol.* 2008; 10:37-54.
70. Mazanec MB, Nedrud JG, Kaetzel CS, Lamm ME. A three-tiered view of the role of IgA in mucosal defense. *Immunol Today.* 1993; 14:430-5.
71. Beharka AA, Paiva S, Leka LS, Ribaya-Mercado JD, Russell RM, Nibkin Meydani S. Effect of age on the gastrointestinal-associated mucosal immune response of humans. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2001; 56:218-23.
72. Arunachalam K, Gill HS, Chandra RK. Enhancement of natural immune function by dietary consumption of *Bifidobacterium lactis* (HN019). *Eur J Clin Nutr.* 2000; 54:263-7.
73. Guillemard E, Tondou F, Lacoïn F, Schrezenmeir J. Consumption of a fermented dairy product containing the probiotic *Lactobacillus casei* DN-114001 reduces the duration of respiratory infections in the elderly in a randomised controlled trial. *Br J Nutr.* 2010; 103:58-68.
74. Makino S, Ikegami S, Kume A, Horiuchi H, Sasaki H, Orii N. Reducing the risk of infection in the elderly by dietary intake of yoghurt fermented with *Lactobacillus delbrueckii* ssp. *bulgaricus* OLL1073R-1. *Br J Nutr.* 2010; 104:998-1006.
75. Kaye KS, Sloane R, Sexton DJ, Schmader KA. Risk factors for surgical site infections in older people. *J Am Geriatr Soc.* 2006; 54:391-6.
76. Richards JE, Kauffmann RM, Zuckerman SL, Obremsky WT, May AK. Relationship of hyperglycemia and surgical-site infection in orthopaedic. *J Bone Joint Surg (Am)* 2012; 94-A:1181-6.

CONFLICTO DE INTERESES

El autor declara no tener ningún conflicto de interés.

Servicio de Traumatología y Cirugía Ortopédica, Hospital Clínico "Lozano Blesa", Zaragoza.

Fracturas femorales peri-implante en el anciano

Rizo de Álvaro, Belén, García Crespo, Rodrigo, Luque Pérez, Rafael, López Durán-Stern, Luis

FRACTURAS

INTRODUCCIÓN.

La fractura de cadera constituye un gran problema de salud pública en España con una incidencia anual de 7,2 casos por cada 1.000 habitantes mayores de 60 años lo que resulta en más de 50.000 casos nuevos anuales [1]. Actualmente, en la mayoría de los casos la intervención debería de realizarse en las primeras 24 horas, pero la demora para la estabilización de las demás enfermedades coexistentes no ha demostrado que aumente la morbimortalidad. Incluso con un tratamiento quirúrgico que permite la movilidad precoz la morbimortalidad de estos pacientes es alta dada la pluripatología que presentan (ya que la mayoría son ancianos), de ahí que la introducción de equipos multidisciplinares haya demostrado ser más efectiva [2]. La edad, sexo masculino, función basal baja, deterioro cognitivo y comorbilidades previas asocia mayor mortalidad y peor recuperación funcional [3].

Hay múltiples factores de riesgo asociados a la fractura de cadera. Encontramos factores de riesgo relacionados con la calidad de hueso (fractura previa inmovilidad grave, glucocorticoides) y con las caídas (tomas psicofármacos, déficit visual y auditivo, baja actividad diaria, Parkinson, incontinencia). Por ello, la prevención implica una actuación integral de la población en riesgo no sólo sobre la osteoporosis. Tras y durante el tratamiento quirúrgico de la fractura de cadera en el anciano se pueden dar múltiples complicaciones asociadas tanto a su situación médica como al material implantado. Nos vamos a centrar en las fracturas en torno al implante seleccionado.

Las fracturas femorales peri-implante de cadera del anciano son una complicación muy grave y constituyen un reto para el cirujano que las tienen que tratar. Su dificultad radica no solo en la dificultad técnica, sino fundamentalmente en las características del paciente. Frecuentemente son pacientes mayores de edad, con múltiple patología de base asociada y una fractura compleja. Dichas fracturas presentan una gran morbimortalidad pues se compromete al paciente y al implante. Las consecuencias de una segunda fractura en un anciano son devastadoras. En casos extremos puede que sea necesario realizar una artroplastia de resección o sacrificar la capacidad de marcha para tratar de minimizar la agresión que una nueva artroplastia supone. El riesgo de descompensar a un paciente con pluripatología no es asumible en ciertas ocasiones.

Es necesario realizar un estudio individualizado de cada caso para poder decidir cual es el tratamiento más indicado. Valorando la fractura, la calidad ósea, la estabilidad del implante, la situación médica y funcional de paciente. El objetivo fundamental del cirujano es la consolidación de la fractura de manera que permita una correcta recuperación funcional del paciente. El número de pacientes afectados por una fractura femoral peri-implante ha aumentado progresivamente durante los últimos años [4]. El envejecimiento de la población ha provocado que la fractura de cadera del anciano sea la patología quirúrgica más prevalente en nuestros quirófanos. Derivado de esto, las complicaciones de estas cirugías son cada vez más frecuentes, y con ellas también las fracturas alrededor de un implante femoral.

La fractura de cadera del anciano es una patología diversa que requiere distintos implantes para su tratamiento. Dependiendo de la localización, de la conminución y de la situación del paciente realizamos la osteosíntesis de la fractura o la artroplastia de la cadera. A su vez los implantes utilizados para la síntesis son múltiples, desde tornillos, placas atornilladas, clavo-placas, clavos flexibles, clavos rígidos, fresados o no fresados. De la misma forma las artroplastias pueden ser parciales, de doble cúpula o totales; y a su vez los implantes femorales pueden ser cementados o no cementados. El espectro es muy amplio, por lo que es necesario realizar un análisis de cada grupo para conocer sus características. Por otro lado, atendiendo al momento en el que se produce la fractura podemos distinguir las fracturas intraoperatorias y las fracturas postoperatorias. De esta forma podemos dividir las fracturas en grandes grupos que presentan características distintas, tanto etiología, clasificación y tratamiento deben ser estudiados por separado. Teniendo en cuenta estas premisas se ha realizado una división de las fracturas femorales peri-implante de cadera, de la siguiente forma:

1. Fracturas alrededor de dispositivos extramedulares
2. Fracturas alrededor de dispositivos intramedulares.
3. Fracturas alrededor de la artroplastias de cadera.
 - 3.a. Fracturas Intraoperatorias
 - 3.b. Fracturas Postoperatorias

1. FRACTURAS ALREDEDOR DE DISPOSITIVOS EXTRAMEDULARES

En primer lugar describiremos las complicaciones asociadas a la utilización de tornillos canulados en fracturas subcapitales no desplazadas del anciano. La utilización de este método de osteosíntesis está muy limitado en la población anciana debido a la alta tasa de fracaso de la osteosíntesis que presenta. La mala calidad ósea, la debilitada circulación cefálica y en muchas ocasiones la dificultosa colaboración del paciente condicionan en un porcentaje no desdeñable el fracaso de la osteosíntesis de la fractura subcapital del anciano.

Está descrita la aparición de fracturas subtrocantérica y diafisarias por debajo de los tornillos de osteosíntesis. Habitualmente se produce tras una caída casual con un mecanismo de giro brusco asociado en pacientes con carga completa precoz tras la fijación. Se cree que juegan un papel importante de su aparición la colocación de los tornillos con muy poca angulación, de modo que la región de inserción es en la zona con cortical femoral más fina, (proximal al trocánter menor); al brocado de orificios que luego son desechados sin poner tornillo; y a la existencia de microfracturas en la inserción de tornillos sin terrajar previamente. Todo ello aumenta el estrés en la zona subtrocantérica produciendo la fractura durante en la carga (Figura 1).

Cuando la complicación ocurre en el post operatorio inmediato lo más frecuente es que haya que reintervenir. Pues incluso las fracturas no desplazadas tratadas de forma conservadora se suelen desplazar. El implante utilizado debe mantener la fijación del cuello femoral y superar la fractura subtrocantérica. Lo más habitual es dejar los tornillos de la osteosíntesis del cuello y colo-



Figura 1

Fractura distal a osteosíntesis percutánea de fractura subcapital de fémur, que requirió colocación clavo largo cerrojado distal.

car un dispositivo asociado. Se puede utilizar un tornillo placa. Puede ser útil asociar injerto óseo. Generalmente no se opta por la fijación intramedular, salvo que la osteosíntesis del cuello no se vea comprometida por su introducción. Actualmente no hay grandes series largas publicadas y los estudios se limitan a series de casos. Cada fractura requiere un estudio individual para poder seleccionar el tratamiento adecuado.

Tras la osteosíntesis de la fractura de cadera mediante un tornillo-placa o lamina-placa se han descrito fracturas femorales alrededor de los orificios distales del implante. Este fenómeno está asociado a la colocación del implante con angulación respecto al eje femoral y a la perforación de la cortical anterior por los tornillos en un hueso de mala calidad. En estos casos se puede optar por sustituir el implante por un dispositivo extramedular de mayor longitud o sustituirlo por un clavo endomedular teniendo en cuenta que la agresión del fresado del canal puede comprometer la vascularización de un fémur ya previamente intervenido.

2. FRACTURAS ALREDEDOR DE DISPOSITIVOS INTRAMEDULARES

a. Fracturas intraoperatorias

La principal complicación de los dispositivos endomedulares es la aparición de fracturas asociadas a la introducción de un clavo recto dentro de un canal femoral ligeramente curvado. La utilización de clavos rectos y/o largos asta asociada a la lesión de la cortical anterior femoral que en ocasiones provoca fracturas que oscurecen el pronóstico de la fractura. Durante la cirugía los momentos en los que se pueden provocar estas lesiones son en orden de frecuencia: durante el preparado del canal, la perforación de la cortical femoral fina del anciano por la guía o el sobrefresado pueden provocar la rotura de la diáfisis femoral. La opción terapéutica más habitual es el cambio de implante por uno de mayor longitud para superar la fractura.

La insuficiente preparación del canal asociada a la introducción forzada de un clavo puede provocar el estallido del canal femoral. Esta fractura suele ser de trazo amplio y oblicuo, por lo que puede tratarse mediante la utilización de cerclajes. La evolución del diseño de los clavos endomedulares, modificando su curvatura ha permitido disminuir la incidencia de esta complicación. Disminuyendo desde el 3,5% de las series de los primeros diseños [5], hasta el 1,2% de las actuales [6].

Otro momento delicado es la introducción de los tornillos de bloqueo. La ausencia o carencia de las guías de bloqueo distal puede provocar que se taladren orificios que posteriormente no son utilizados. Estos defectos

de la cortical condicionan una debilidad a las fuerzas de rotación y de palanca del propio clavo que pueden fracturar el fémur. Aunque no es tan frecuente como en la artroplastia, se pueden provocar fracturas del trocánter mayor si el punto de entrada del clavo es más lateral de lo que debería. Son lesiones que dificultan la recuperación funcional de la cadera pero no suelen requerir modificar la cirugía.

b. Fracturas postoperatorias

Es cada vez más frecuente la aparición en nuestros servicios de urgencias de ancianos ya intervenidos por fractura de cadera que al volver a caerse sufren una fractura alrededor del clavo. Cuando la fractura no está desplazada y el riesgo quirúrgico del anciano es alto, se puede optar por el tratamiento conservador. No estando exenta de riesgo, pues el encamamiento esta asociado a complicaciones potencialmente graves.

Cuando la fractura está desplazada o puede desplazarse, a pesar de la descarga, lo indicado es intervenir. Si el dispositivo que porta el anciano es corto dependiendo de la localización de la fractura podemos optar por cerrojar de forma estática el clavo o realizar una re-osteosíntesis con un dispositivo de mayor longitud con cerrojo distal estático o dinámico siempre y cuando el nuevo clavo supere en al menos dos diámetros femorales el trazo de la fractura. En aquellos casos con importante pérdida ósea cefálica, se puede optar por dispositivos con cemento óseo inyectado en la cabeza femoral para mejorar su fijación, con ello se podría limitar los barridos del tornillo (Figura 2).

En situaciones en las que no podemos actuar en el canal femoral o en aquellas fracturas muy alejadas del implante, debemos optar por utilizar un dispositivo extramedular para estabilizar la fractura. Se ha descrito una complicación postoperatoria muy poco frecuente que puede surgir durante las primeras semanas postquirúrgicas sin necesidad de traumatismo. Los dispositivos endomedulares tipo clavo Gamma® (Stryker, Suiza) disponen de un tornillo de bloqueo proximal para el tornillo cefálico. Si este tornillo fracasa o no consigue bloquear el tornillo cefálico, es posible que se produzca una migración que provoque el fracaso de la osteosíntesis, llevando a provocar incluso migraciones intrapélvicas de tornillos, tras la previa lesión acetabular peri-implante.

3. FRACTURAS ALREDEDOR DE LA ARTROPLASTIA DE CADERA

a. Fracturas intraoperatorias

No conocemos su epidemiología con exactitud, pues la gran heterogeneidad de estudios no permite estimar-

la. Si está demostrado que la incidencia es mayor en las artroplastias no cementadas que en las cementadas. Podemos encontrar en la literatura cifras fracturas intraoperatorias periprotésicas en artroplastias no cementadas de 5-6%, mientras que en artroplastias cementadas las cifras descienden hasta 0,3-1% [7]. Estas diferencias se han atribuido a la mayor necesidad de press-fit en los vástagos no cementados. Cabe destacar que debido a que generalmente la artroplastia tras fractura de cadera en el anciano es cementada, la frecuencia global de fracturas intraoperatorias es menor a la frecuencia global de fractura en las artroplastias indicadas por patología degenerativa.

El factor de riesgo más importante de una fractura intraoperatoria es la calidad ósea que presenta el fémur del paciente. Sobre los conceptos de fragilidad ósea y pérdida de masa ósea nos encontramos con varios tipos de fémures que presentan un riesgo más alto de sufrir una fractura durante la cirugía [8]. Los pacientes con artritis reumatoide, con osteoporosis aguda, con enfermedad de Paget, con osteopetrosis u osteogénesis imperfecta presentan más riesgo de fracturarse.

La morfología del fémur proximal es limitante a la hora de la artroplastia, por ello las enfermedades deformantes del fémur proximal, como la displasia de cadera y en especial cuando asocian canales femorales estrechos, incrementan el riesgo de fractura. En este sentido el uso de vástagos apoyo metafisario o de gran diámetro proximal pueden favorecer las fracturas. No hay evidencia a favor de que factores como sexo, edad,



Figura 2

Osteosíntesis endomedular utilizando cemento para estabilizar el tornillo cefálico en un fémur osteoporótico.

comorbilidades, abordaje, vástago anatómico o recto y lado de la intervención, aumenten el riesgo de fractura [9]. Si que se ha encontrado relación entre la experiencia del cirujano y la frecuencia de aparición de fractura. También se ha encontrado mayor frecuencia de fracturas cuando se quiere conseguir press-fit y se utilizan vástagos anchos y largos. Entre los diferentes tipos de vástagos, hay un estudio comparativo en el registro nacional sueco/finlandés que demuestra un incremento del riesgo de fractura en las prótesis tipo Exeter® y Charnley® respecto a la Lubinus® [4].

En cuanto al momento de la intervención en el que se puede producir la fractura, se ha visto lo más frecuente es que se produzca durante la inserción del vástago, seguido por el momento de la preparación del canal, el momento de la luxación y reducción de la cadera [8][9].

Clasificación

Habitualmente se utiliza la clasificación de Vancouver [10] adaptada, para ayudar a describir y aportar un criterio de tratamiento de las fracturas en esta situación. Se analiza la fractura en cuanto a su localización, características y la estabilidad del implante. Se distinguen: Perforación cortical, Fractura lineal no desplazada y Fractura desplazada o inestable. Como ya se ha comentado el problema fundamental de estas lesiones es que en muchas ocasiones pasan desapercibidas en el

campo quirúrgico, y es en el postoperatorio al revisar el estudio radiológico cuando se diagnostican. Esta circunstancia suele darse en casos de fracturas incompletas, no desplazadas y que no afectan a la estabilidad del implante.

- Tipo 1 (Perforación cortical)

La afectación metafisaria no suele comprometer la estabilidad del implante, por lo que se pueden contemplar dos opciones: Rellenar el defecto con injerto de esponjosa; Si no disponemos de injerto podemos ignorar la lesión. Respecto a la afectación diafisaria se debilita la resistencia femoral hasta un 44% y constituyen un factor de alto riesgo de fracturas postoperatorias [11]. El tratamiento es superar el defecto utilizando un vástago largo, que supere en dos diámetros corticales distales a la fractura. Se debe realizar un fijación con cerclajes antes de introducir el implante definitivo, para evitar la extensión distal. Por último las lesiones distales son relativamente poco frecuentes. Suele provocarse al preparar el canal femoral o con el uso de vástagos femorales largos rectos. Aumenta el riesgo de sufrir una fractura desplazada postoperatoria. Si se produce y se identifica durante la cirugía debe tratarse mediante relleno con injerto óseo esponjoso o de cortical.

- Tipo 2 (Fractura lineal no desplazada)

Frecuentemente las lesiones a nivel proximal se produ-

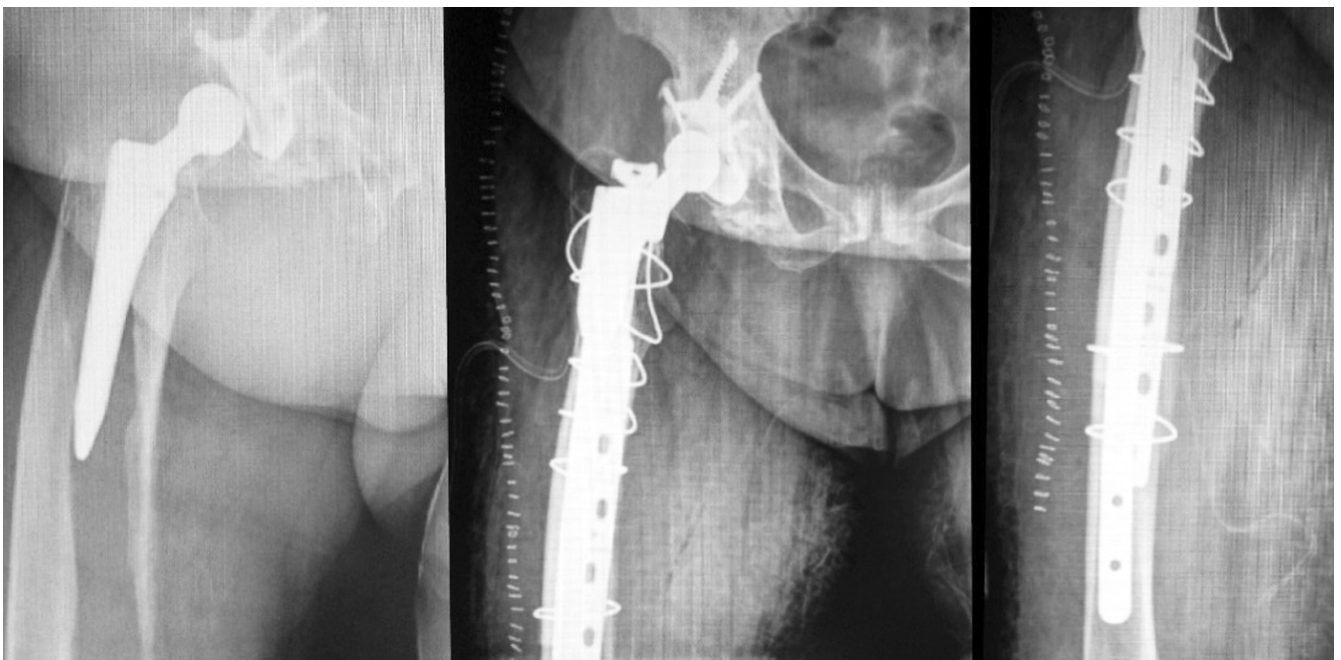


Figura 3

Fractura periprotésica tipo B2 de Vancouver tratada con recambio protésico usando vástago modular largo sin cementar, placa con cables y tornillos con aloinjerto.



Figura 4 Fractura periprotésica tipo C de Vancouver tratada con placa con tornillos

cen a la hora de preparar el canal o introducir el implante. Por definición la fractura es estable, si aún no se ha colocado el implante hay que cerclar la fractura antes de colocarlo para evitar su desplazamiento; si el implante ya está colocado debemos asegurar su estabilidad mediante cerclajes sin necesidad de retirarlo. A nivel diafisario se suelen realizar al introducir el vástago a presión. Debemos realizar estabilización de la fractura con cerclajes y utilizar un vástago más largo que la sobrepase. En el caso de que la fractura sea muy distal y el vástago no la supere, es necesario realizar una síntesis con placas y tornillos o injertos estructurales. Si el diagnóstico se realiza tras la cirugía, se puede tratar de forma conservadora, mediante descarga de la extremidad.

- Tipo 3 (Fractura desplazada)

Suelen provocarse al introducir a presión un vástago no cementado de anclaje proximal, también se pueden provocar al realizar osteotomías amplias del trocánter durante el abordaje o como consecuencia de un cerclaje preventivo con demasiada presión sobre unas corticales debilitadas. Lo habitual es utilizar vástagos largos para superar la zona lesionada, en especial en lesiones que comprometan el calcar hasta el trocánter menor. Cuando es el trocánter mayor el afectado y hay un desplazamiento de más de un centímetro se considera inestable, siendo necesario sintetizar el trocánter con cerclajes o placas, ambas opciones con buenos resultados. Las lesiones diafisarias se suelen producir al reducir el fémur, a la hora de preparar el canal femoral, o como

complicación de una fractura B2 que se desplaza. El tratamiento consiste en reducir la fractura, estabilizar los fragmentos mediante placa atornillada y cerclajes, o injertos estructurales y colocación de un vástago largo, preferiblemente no cementado. Evitando el uso aislado de cerclajes evitaremos los desplazamientos provocados por las fuerzas rotacionales y laterales.

b. Fracturas postoperatorias

Las fracturas periprotésicas de cadera están entre las tres primeras causas de revisión de prótesis de cadera [11] [12]; varios autores han analizado las causas de este incremento, concluyendo que tanto el aumento del número de fracturas de cadera tratadas con artroplastias, como el envejecimiento progresivo de la población pueden ser las responsables [9][12][13].

Las fracturas constituyeron la segunda causa de revisión en la Clínica Mayo, tras el aflojamiento del implante y por delante de la luxación y la infección. Distintas publicaciones sugieren una prevalencia global hasta el 1,1%. El tiempo desde la artroplastia hasta la fractura oscilaba entre 6 meses y 10 años según las publicaciones. Lowenhielm et al. [14], sobre una serie de 1.442 artroplastias de cadera cementadas, calcularon el riesgo postoperatorio acumulativo de fractura en 25,3 por 1000 a los quince años.

Se ha demostrado que el factor de riesgo más importante para sufrir una fractura postoperatoria es la existencia de un vástago aflojado sobre un fémur debilitado con fragilidad ósea osteoporótica [8][10][13]. También se han asociado la presencia de zonas de estrés en el

fémur, como orificios antiguos producidos por tornillos, presión en la cortical por la punta del vástago; un fémur con corticales finas, cemento extruido fuera del canal, osteoporosis grave, son factores que puede favorecer la aparición de fracturas postoperatorias. Generalmente, junto con los factores descritos, suele asociarse un traumatismo de mayor o menor intensidad, que desencadena el fracaso de la resistencia ósea a las fuerzas de torsión o laterales y termina fracturando el fémur por su zona más débil.

Clasificación

Existen múltiples clasificaciones que intentan describir las fracturas periprotésicas postoperatorias. Unas tratan de clasificar atendiendo a la localización de la fractura en el fémur, Beals y Tower [15]; otras describen las fracturas en relación con el vástago, Cooke [16], Johansson [17], Jensen [18], Bethea [19] y Whittaker [20]; otras, Roffman [21] se centran en el carácter estable o inestable del implante; sin embargo, la clasificación más utilizada es la de Vancouver [10] que unifica todas las clasificaciones en una sola; describe la localización de la fractura en relación con el implante, la estabilidad del implante y la porción de hueso remanente. Con ella no sólo podemos etiquetar una fractura, sino que permite proponer una estrategia terapéutica. Distingue:

Fracturas tipo A o fracturas de los trocánteres. AG si es el trocánter mayor el afectado y AL si es el trocánter menor.

Fracturas tipo B o fracturas alrededor del vástago; B1 cuando el vástago es estable, B2 cuando el vástago es inestable y B3 cuando el vástago es inestable y el hueso remanente es deficitario, ya sea por conminución, por osteopenia o por osteoporosis.

Fracturas tipo C o fracturas distales al vástago, sin afectación del vástago.

Como todas las clasificaciones, la clasificación de Vancouver presenta ciertas deficiencias que pueden condicionar malos resultados terapéuticos. En primer lugar, el concepto de estabilidad del implante es ambiguo y puede llevar a despreciar una fractura dando un tratamiento inadecuado y, con ello, favorecer las complicaciones, esto es frecuente en las fracturas B1 y B2, con gran variabilidad interobservador en su categorización radiográfica. Para evitar este problema una opción es recurrir a los criterios radiográficos de Engh et al [22] para los vástagos no cementados, donde se define vástago estable como aquel que presenta puntos de anclaje, ausencia de radiolucencias, pedestal en la punta, ausencia de remodelación del cóncavo y no hay evidencia de migración, y los criterios de Harris [23] para los vástagos cementados, que etiqueta de vástago aflojado aquel que ha presentado migración radiográfica comparando

con radiografías previas; vástago posiblemente aflojado a aquel que presenta una zona de radiolucencia en la interfase cemento-hueso en la proyección antero-posterior como lateral inferior al 50% y probablemente aflojado cuando la radiolucencia es del 50 al 100% de la interfaz.

Como segundo punto débil podemos señalar que la definición de defecto óseo queda sin definir en la clasificación de Vancouver siendo un punto crítico a la hora de planificar la cirugía. Para etiquetar la cantidad de hueso remanente debemos utilizar la clasificación de Paprosky et al [24], que define los defectos óseos femorales y los clasifica en cuatro tipos.

- Tipo I: defecto óseo mínimo
- Tipo II: defecto óseo metafisario y mínimo diafisario.
- Tipo III: defecto óseo metafisario y diafisario, conservación fijación distal de al menos de 4 cm.
- Tipo IV: déficit óseo extenso metafisodiafisario con corticales delgadas y canal ancho que impide una buena fijación o *press-fit*.

Es posible que encontremos discrepancias entre las categorías dependiendo de la interpretación de los observadores. El categorizar las fracturas tipo B no es sencillo y puede que haya distintas interpretaciones de la misma fractura periprotésica [25].

Las opciones terapéuticas son múltiples desde el tratamiento conservador, síntesis (placas, cerclajes, tornillos...), prótesis de revisión (vástagos de fijación distal anatómicos, rectos o modulares), injertos óseos estructurales, prótesis tumorales de revisión hasta las artroplastias de resección tipo Girdlestone. El objetivo del tratamiento es la consolidación de la fractura con correcta alineación del fémur y estabilidad del implante y en lo que sea posible recuperar el stock óseo. La meta del tratamiento es la recuperación funcional del paciente, objetivo que en ocasiones no es posible. Hay que tener en cuenta la edad del enfermo, su actividad previa, la capacidad de deambular, la calidad ósea, etc. La herramienta definitiva para plantear la solución quirúrgica es la clasificación de Vancouver, que nos permite valorar la estabilidad del implante, el stock óseo y la localización de la fractura.

TRATAMIENTO CONSERVADOR

En el momento actual la indicación de tratamiento conservador (descarga de la extremidad, las tracciones y los yesos) se ha restringido a las fracturas tipo A de Vancouver y a los enfermos de muy alto riesgo quirúrgico. Esta restricción es debida al gran número de complicaciones que se asocian al tratamiento conservador [12] como son el aflojamiento protésico (20-100%), la pseudoartrosis (25-40%), la deformidad en varo femoral

(45%), las úlceras por decúbito, la rigidez de rodilla o las complicaciones secundarias al encamamiento (trombosis venosa profunda, embolia pulmonar, neumonía,...)

Tratamiento quirúrgico

Las fracturas tipo A o fracturas de los trocánteres. La tipo AG (Fractura del trocánter mayor) son las más frecuentes del grupo y su tratamiento es complejo. Lo más habitual es que sean fracturas estables, por lo que la mayoría de los cirujanos promulgan con el tratamiento conservador, mediante descarga de la extremidad entre 6 y 12 semanas, con o sin férulas ortopédicas en abducción. Hay buenos resultados con el tratamiento conservador cuando son fracturas con un desplazamiento inferior a 2 cm. Este tipo de fracturas son relativamente frecuentes en el contexto de osteolisis previa en relación con desgaste del componente acetabular. En el momento del recambio protésico se trata la fractura mediante fijación del trocánter mediante placas, cerclajes e injertos óseos. En los casos en los que haya desplazamiento mayor de 2,5 centímetros, dolor, inestabilidad o debilidad a la abducción de la cadera se indica cirugía para reducción y síntesis. Aunque es relativamente frecuente el fracaso del material, la pseudoartrosis y la recidiva del desplazamiento. Por ello, se han propuesto contraindicaciones de la cirugía del trocánter mayor [26] absolutas cuando hay osteolisis extensa y un aflojamiento séptico; relativas con pseudoartrosis crónica con gran desplazamiento y fractura mínimamente desplazada.

Por su parte, las fracturas tipo AL (Fractura que afecta al trocánter menor) son poco frecuentes. Normalmente son fracturas estables y su tratamiento es la descarga de la extremidad. Cuando hay afectación del cóncavo puede provocar el aflojamiento protésico, siendo necesario el recambio protésico y el cerclaje de la fractura.

Fracturas tipo B, o fracturas alrededor del vástago, son las más frecuentes en el conjunto de todas las fracturas periprotésicas postoperatorias.

Las fracturas B1 son aquellas que no afectan a la estabilidad del implante. La zona fracturaria más frecuente es alrededor de la punta del vástago. En general requieren reducción abierta y fijación interna sin necesidad del recambio del vástago. El tratamiento conservador de estas fracturas aumenta las complicaciones [17][19][27]. Únicamente las fracturas estables que no estén desplazadas con trayecto proximal del vástago no requieren tratamiento quirúrgico. Hay muchas técnicas descritas para el tratamiento de este tipo de lesiones, tornillos, placas, cerclajes o injertos corticales, pero no hay estudios prospectivos comparativos entre estas técnicas aunque se han publicado algoritmos diagnósticos y terapéuticos basados en estudios retrospectivos. No se recomienda la síntesis con cerclajes ya que es un sistema

poco rígido y muy sensible a las fuerzas rotacionales, laterales y de compresión. El tratamiento preferido es la placa, un sistema de síntesis que aportan mayor rigidez y es capaz de soportar mejor las fuerzas laterales y rotacionales. La dificultad de esta técnica radica en la fijación proximal de la placa, pues el vástago ocupa el canal femoral. En el caso de los vástagos cementados la utilización de tornillos supone una agresión a la capa de cemento que estabiliza el vástago.

Por otro lado, los vástagos no cementados se encuentran a presión dentro del canal medular por lo que no hay espacio para los tornillos. Para solucionar este problema se ideó un sistema de placas con fijación distal con tornillos y con cerclajes proximalmente [28-32]; muchos implantes siguen esta filosofía, la placa Odgen (Zimmer), de Dall – Milles (Stryker), la placa Cable Ready® (Zimmer), la placa AO/ASIF® (Synthes), la placa LISS® (Synthes) y la placa Mennen® (CMW); no ha suficiente bibliografía para poder elegir por uno como el idóneo para el tratamiento de estas fracturas. Como complicaciones de la síntesis con placas se han descritos los fenómenos de protección o puenteo de solicitaciones y el compromiso de la circulación extramedular en un fémur cuya circulación intramedular ya ha sido violada al introducir el vástago. Chandler et al [33] describen la utilización de injertos corticales como placas biológicas que ofrece una buena estabilidad de la fractura, favorece la consolidación y recupera el defecto óseo a la vez que provoca menos puenteo de las solicitaciones sobre la cortical femoral.

Habitualmente se utilizan dos injertos corticales paralelos a la diáfisis femoral sujetos con cerclajes o cables. Al ser un sistema menos estable que las placas, el enfermo comienza la carga más tarde, por lo que puede aumentar el riesgo de las complicaciones derivadas del encamamiento

Otra opción es la combinación de placas e injertos corticales [34] con excelentes resultados. Están indicadas en fracturas osteoporóticas o en fémures con una gran osteolisis.

Las fracturas con un vástago en varo deben ser tributarias de recambio del vástago dado que la síntesis de la fractura esta abocado al fracaso.

En las fracturas tipo B2 o fracturas alrededor del implante con un vástago aflojado, es necesario recambiar el implante añadiendo o no sistemas de osteosíntesis. En determinados casos la osteotomía ampliada del trocánter facilita sacar el implante y el cemento [35].

El vástago de revisión tendrá que sobrepasar la fractura en dos diámetros corticales. Es preferible utilizar vástagos largos no cementados restringiendo la utilización de vástagos de revisión cementados a pacientes mayores con corta esperanza de vida y con fémures muy os-

teoporóticos. El uso de vástagos cementados tienen un 15-30% de complicaciones (no-uni6n, y refractura) [15] [36] frente al 10-20% de los no cementados [37-40]. Los dos tipos de vástagos de revisi6n no cementados m1s utilizados, para conseguir mayor fijaci6n en hueso sano, son los vástagos monobloque largos de fijaci6n distal (rectos o at6micos) y los vástagos modulares [41-43]. Actualmente los vástagos de revisi6n largos no cementados permiten la fijaci6n distal del implante con tornillos. En estos casos los vástagos actuan como clavos endomedulares con bloqueos distales que, adem1s, una vez reparada la fractura, se pueden retirar los tornillos en una segunda intervenci6n. Los vástagos largos rectos, que pueden estar recubiertos de hidroxapatita, deben estar apoyados en tres puntos femorales de forma que estabilizan la fractura para favorecer la consolidaci6n. El trayecto de la fractura determinar1 si es necesaria la utilizaci6n de alg1n tipo de sntesis para estabilizarla. Se pueden utilizar cerclajes, cables o bandas en trazos estables o placas con tornillos distales y cerclajes proximales o los injertos corticales estructurales en trazos inestables.

Las fractura tipo B3 o fracturas con v1stago inestable y poca cantidad de hueso, ya sea por conminuci6n de la fractura, por osteopenia u osteoporosis, ser1 necesario realizar un aporte de injert6 6seo. Se han descrito varias t1cnicas, la m1s frecuente es el injerto 6seo esponjoso impactado en el f1mur con el fin de restaurar el defecto 6seo [44]. Se pueden utilizar injertos corticales estructurales fijados alrededor de la fractura y del f1mur proximal o utilizar pr6tesis tumorales con un injerto estructural de f1mur proximal.

Cuando los defectos 6seos son muy importantes y el paciente es de edad avanzada (mayor de 80 a1os) se pueden utilizar las megapr6tesis. Por el contrario, cuando la cantidad de hueso distal es adecuado se usan con buenos resultados vástagos largos no cementados con fijaci6n distal [45].

Las fracturas tipo C o fracturas distales al v1stago que no afectan a la estabilidad del mismo. Su tratamiento consiste en una osteosntesis de la fractura con la precauci6n de no da1ar el implante. Estas fracturas pueden tratarse con placa o clavo retr6grado seg1n sus caracteristicas [46].

Aunque el tratamiento de elecci6n en la mayor1a es la placa con tornillos distales y cerclajes o cables proximales alrededor del v1stago, pudiendo a1adir o no injertos corticales estructurales. La placa debe sobrepasar en su fijaci6n proximal al menos dos veces el di1metro de la cortical femoral [47].

BIBLIOGRAFÍA

- Herrera A, Mart1nez AA, Ferr1ndez L, Gil E, Moreno A. Epidemiology of hip fractures in Spain. *Int Orthop*. 2006; 30:11-4.
- Khasraghi FA, Christmas C, Lee EJ, Mears SC, Wenz JF. Effectiveness of a multidisciplinary team approach to hip fracture management. *J Surg Orthop Adv*. 2005; 14: 27-31.
- Tarazona-Santabalbina FJ, Belenguer - Varea A, Rovira - Daudi E, Salcedo - Maniques E, Cuesta - Pered6 D, Domenech Pascual JR, et al. Early interdisciplinary hospital intervention for elderly patients with hip fractures. Functional outcome and mortality. *Clinics (Sao Paulo)* 2012; 67; 547-56.
- Lindahl H, Malchau H, Herberts P, Garellick G. Periprosthetic femoral fractures. Classification and demographics of 1049 periprosthetic femoral fractures from the Swedish National Hip Arthroplasty Register. *J Arthroplasty*. 2005; 20:857-65.
- Vicario C, Marco F, Dom1nguez I, L6pez-Dur1n L. Tratamiento en el anciano de las fracturas de la regi6n trocant6rea femoral con clavo intramedular gamma. *Rev Ortop Traumatol*. 2000; 5:434-8.
- Luque R, Rizo B, L6piz Y, Garcia Crespo R, L6pez-Dur1n Stern. Fracturas pertrocant6reas A2: Gamma corto cerrojado o Gamma largo. *Hip Int* 2008; 31(suppl):63-8.
- Berry DJ. Epidemiology: hip and knee. *Orthop Clin North Am*. 1999; 30:183-90.
- Mitchell PA, Masri BA, Duncan CP. Periprosthetic fractures: Classification and management. *Techniques in Orthopaedics*. 2001; 16:291-309.
- Meek RMD, Gaboz DS, Masri BA, Greidanus NV, Duncan CP. Intraoperative fracture of the femur in revision total hip arthroplasty with a diaphyseal fitting stem. *J Bone Joint Surg (Am)*. 2004; 86-A:480-5.
- Duncan CP, Masri BA. Fractures of the femur after hip replacement. *Instr Course Lect*. 1995; 44:293-304.
- O'Shean K, Quilan JF, Kutty S, Mulcahy D, Brady OH. The use of uncemented extensively porous-coated femoral components in the management of Vancouver B2 and B3 periprosthetic femoral fractures. *J. Bone Joint Surg (Br)*. 2005; 87-B:1617-21.
- Lewallen DG, Berry DJ. Periprosthetic fracture of the femur after total hip arthroplasty: Treatment and result to date. *J. Bone Joint Surg (Am)*. 1997; 79-A:1881-90.
- Masri BA, Dominic, Meek RM, Duncan CP. Periprosthetic fractures evaluation and treatment. *Clin Orthop Rel Res*. 2004; 420:80-95.
- Lowenhielm G, Hansson LI, K1rholm J. Fracture of the lower extremity after total hip replacement. *Arch. Orthop. Trauma Surg*. 1989; 108: 141-3.
- Beals RK, Tower SS. Periprosthetic fractures of the femur. An analysis of 93 fractures. *Clin. Orthop Rel Res*. 1996; 327:238-46.
- Cooke PH, Newman JH. Fractures of the femur in relation to cemented hip prostheses. *J. Bone Joint Surg (Br)*. 1988; 70-B:386-9.

17. Johansson JE, Mc Broom R, Barrington TW, Hunter GA. Fracture of the ipsilateral femur in patients with total hip replacement. *J. Bone Joint Surg (Am)*. 1981; 63-A:1435-42.
18. Jensen TT, Overgaard S, Mossing NB. Partridge cerclene system for femoral fractures in osteoporotic bones with ipsilateral hemi/total arthroplasty. *J. Arthroplasty*. 1990; 5:123-6.
19. Bethea JS, DeAndrade JR, Fleming LL, Lindenbaum SD, Welch RB. Proximal femoral fractures following total hip arthroplasty. *Clin Orthop Rel Res*. 1982; 170:95-106.
20. Whittaker RP, Sotos LN, Ralston EL. Fractures of the femur about femoral endoprostheses. *J. Trauma*. 1974; 14: 675-94.
21. Roffman M, Mendes DG. Fractures of the femur after total hip arthroplasty. *Orthopaedics*. 1989; 12:1067-70.
22. Engh CA, Massin P, Suthers KE. Roentgenographic assessment of the biologic fixation of porous-surfaced femoral components. *Clin Orthop Rel res*. 1990; 257:107-28.
23. Harris WH, McCarthy JC, O'Neill DA. Femoral component loosening using contemporary of femoral cement fixation. *J. Bone Joint Surg (Am)*. 1982; 64-A:1063-7.
24. Paprosky WG, Burnett RS. Assessment and classification of bone stock deficiency in revision total hip arthroplasty. *Am J Orthop (Belle Mead NJ)*. 2002; 31:459-64.
25. Lindahl H, Garellick G, Regnér H, Herberts P, Malchau H. Three hundred and twenty one periprosthetic femoral fractures. *J. Bone Joint Surg (Am)*. 2006; 88-A:1215-22.
26. Wang JW, Chen LK, Chen CE. Surgical treatment of fractures of the greater trochanter associated with osteolytic lesions. Surgical technique. *J. Bone Joint Surg (Am)*. 2006; 88-A:250-8.
27. Somers JF, Suy R, Stuyck J, Muller M, Fabry G. Conservative treatment of femoral shaft fractures in patients with total hip arthroplasty. *J Arthroplasty*. 1998; 13:162-71.
28. Haddad FS, Marston RA, Muirhead-Allwood SK. The Dall-Milles cable and plate system for periprosthetic femoral fractures. *Injury*. 1997; 28:445-7.
29. Serocki JH, Chandler RW, Dorr LD. Treatment of fractures about the hip prostheses with compression plating. *J Arthroplasty*. 1992; 7:129-35.
30. Tsiridis E, Narvani AA, Timperley JA, Gie GA. Dynamic compressive plates for Vancouver type B periprosthetic femoral fractures. *Acta Orthop*. 2005; 76:531-7.
31. Venu KM, Koka R, Garikipati R, Shenava Y, Madhu TS. Dall-Milles cable and plate fixation for the treatment of periprosthetic femoral fractures: Analysis of results in 13 cases. *Injury*. 2001; 32:395-400.
32. Zenni EJ Jr, Pommeroy DL, Caudie RJ. Ogden plate and other fixations for fractures complicating femoral endoprosthesis. *Clin Orthop Rel Res*. 1988; 231:83-90.
33. Chandler HP, King D, Limbird R, Hadley A, McCarthy J, Penenberg B, et al. The use of cortical allografts struts for fixation of fractures associated with well fixed total joint prostheses. *Semin Arthroplasty*. 1993; 4:99-107.
34. Haddad FS, Duncan CP, Berry DJ, Lewallen DG, Gross AE, Chandler HP. Periprosthetic femoral fractures around well fixed implants: use of cortical onlay allografts with or without plate. *J. Bone Joint Surg (Am)*. 2002; 84-A:945-50.
35. Younger TI, Bradford MS, Paprosky WG. Removal of a well fixed cementless femoral component with a extended proximal femoral osteotomy. *Contemp Orthop*. 1995; 30:375-80.
36. Ko PS, Lam JJ, Tio MK, Lee OB, Ip FK. Distal fixation with Wagner revision stem in treating Vancouver Type B2 periprosthetic femur fractures in geriatric patients. *J Arthroplasty*. 2003; 18:446-52.
37. Morrey BF, Kavanagh BF. Complications with revision of the femoral component of total hip arthroplasty: Comparison between cemented and uncemented techniques. *J. Arthroplasty*. 1992; 7: 71-79.
38. Crockarell JR, Berry DJ, Lewallen DG. Non-union after periprosthetic femoral fracture associated with total hip arthroplasty. *J. Bone Joint Surg (Am)*. 1999; 81-A:1073-9.
39. Incavo SS, Beard DM, Puppato F, Ries M, Wiedel J. One-stage revision of periprosthetic fractures around loose cemented total hip arthroplasty. *Am J Orthop*. 1998; 27:35-41.
40. Kolstad K. Revision total hip replacement after periprosthetic femoral fractures. An analysis of 23 cases. *Acta Orthop Scand*. 1994; 65: 505-508.
41. Berry DJ. Management of periprosthetic fractures: the hip. *J. Arthroplasty*. 2002; 17:11-3.
42. Berry DJ. Treatment of Vancouver B3 periprosthetic femur fractures with a fluted tapered stem. *Clin Orthop Rel Res*. 2003; 417:224-31.
43. Engh CA, Glassman AH, Griffin WL, Mayer JG. Results of cementless revision for failed cemented total hip arthroplasty. *Clin Orthop Rel Res*. 1988; 235:91-110.
44. Tsiridis E, Narvani AA, Haddad FS, Timperley JA, Gie GA. Impaction femoral allografting and cemented revision for periprosthetic femoral fractures. *J. Bone Joint Surg (Br)*. 2004; 86-B:1124-32.
45. Malay S, Hassan T, Birtwistle S, Power R. Management of types B2 and B3 femoral periprosthetic fractures by a tapered fluted and distally fixed stem. *J Arthroplasty*. 2005; 20:751-6.
46. Weber D, Pomeroy DL, Schaper LA, Badenhausen WE, Curry JJ, Smith MW, et al. Supracondylar nailing of distal periprosthetic femoral fractures. *Int. Orthop*. 2000; 24:33-5.
47. Wilson D, Frei H, Maari BA, Oxland TR, Duncan CP. A biomechanical study comparing cortical onlay allograft struts and plates in the treatment of periprosthetic femoral fractures. *Clin Biomech*. 2005; 20:70-6.

Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología. Hospital Clínico San Carlos (Madrid)

Para una información más detallada, la Ficha Técnica completa está a disposición de los profesionales sanitarios. **NOMBRE DEL MEDICAMENTO:** **Xarelto® 10 mg comprimidos recubiertos con película.** **COMPOSICIÓN CUALITATIVA Y CUANTITATIVA:** Cada comprimido recubierto con película contiene 10 mg de rivaroxabán. Excipientes con efecto conocido: Cada comprimido recubierto con película contiene 27,9 mg de lactosa monohidrato. **FORMA FARMACÉUTICA:** Comprimido recubierto con película (comprimido). Comprimidos de color rojo claro, redondos biconvexos (6 mm de diámetro, 9 mm de radio de curvatura), con la cruz de BAYER en una cara, y "10" y un triángulo en la otra cara. **DATOS CLÍNICOS: Indicaciones terapéuticas:** Prevención del tromboembolismo venoso en pacientes adultos sometidos a cirugía electiva de reemplazo de cadera o rodilla. **Posología y forma de administración:** Posología: La dosis recomendada es de 10 mg de rivaroxabán, tomada una vez al día. La dosis inicial debe tomarse entre 6 y 10 horas después de la intervención quirúrgica, siempre que se haya establecido la hemostasia. La duración del tratamiento depende del riesgo individual del paciente de presentar tromboembolismo venoso, que es determinado por el tipo de cirugía ortopédica. En los pacientes sometidos a cirugía mayor de cadera, se recomienda una duración de tratamiento de 5 semanas. En los pacientes sometidos a cirugía mayor de rodilla, se recomienda una duración de tratamiento de 2 semanas. Si se omite una dosis, el paciente deberá tomar Xarelto® inmediatamente y continuar al día siguiente con la toma una vez al día, como antes. Al cambiar el tratamiento con AVK a Xarelto®, los valores de INR del paciente estarán falsamente elevados después de la toma de Xarelto®. El INR no es un parámetro válido para medir la actividad anticoagulante de Xarelto®, por lo que no debe utilizarse. **Cambio de tratamiento con Xarelto® a AVK:** Existe la posibilidad de una incorrecta anticoagulación durante la transición de Xarelto® a AVK. Deberá garantizarse una anticoagulación adecuada y continua durante cualquier transición a un anticoagulante alternativo. Debe señalarse que Xarelto® puede contribuir a un aumento del INR. En los pacientes que cambien de Xarelto® a AVK, estos tratamientos deben administrarse simultáneamente hasta que el INR sea $\geq 2,0$. Durante los dos primeros días del periodo de cambio, se utilizará la dosis inicial estándar de AVK en función de los resultados del INR. Mientras los pacientes están bajo tratamiento con Xarelto® y AVK el INR puede determinarse a partir de las 24 horas que siguen a la dosis de Xarelto® y siempre antes de la siguiente dosis. Una vez interrumpido el tratamiento con Xarelto®, el INR puede determinarse con fiabilidad pasadas 24 horas de la última dosis. **Cambio de tratamiento con anticoagulante parenteral a Xarelto®:** Los pacientes que están recibiendo un anticoagulante por vía parenteral, deben iniciar el tratamiento con Xarelto® de 0 a 2 horas antes de la siguiente administración programada del medicamento por vía parenteral (p. ej., heparina de bajo peso molecular). En el caso de un anticoagulante parenteral administrado por perfusión continua (p. ej., heparina no fraccionada intravenosa) Xarelto® deberá administrarse en el momento de la suspensión del anticoagulante parenteral. **Cambio de tratamiento con Xarelto® a anticoagulante parenteral:** La primera dosis de anticoagulante parenteral debe administrarse en el momento en que se tomaría la siguiente dosis de Xarelto®. **Poblaciones especiales: Insuficiencia renal:** No es necesario un ajuste de la dosis en los pacientes con insuficiencia renal leve (aclaramiento de creatinina de 50 a 80 ml/min) o insuficiencia renal moderada (aclaramiento de creatinina de 30 a 49 ml/min). Los datos clínicos limitados sobre los pacientes con insuficiencia renal grave (aclaramiento de creatinina de 15 a 29 ml/min) indican que las concentraciones plasmáticas de rivaroxabán están aumentadas significativamente. Por lo tanto, Xarelto® debe usarse con precaución en estos pacientes. No se recomienda su uso en los pacientes con un aclaramiento de creatinina < 15 ml/min. **Insuficiencia hepática:** Xarelto® está contraindicado en los pacientes con hepatopatía asociada a coagulopatía y a riesgo clínicamente relevante de hemorragia, incluso pacientes crónicos con Child Pugh B y C. **Pacientes de edad avanzada:** No es necesario ningún ajuste de dosis. **Peso corporal:** No es necesario ningún ajuste de dosis. **Sexo:** No es necesario ningún ajuste de dosis. **Población pediátrica:** No se ha establecido la seguridad y eficacia de Xarelto® en niños de 0 a 18 años de edad. No hay datos disponibles. Por lo tanto, Xarelto® no está recomendado para uso en niños menores de 18 años. **Forma de administración:** Vía oral. Xarelto® puede tomarse con o sin alimentos. **Contraindicaciones:** Hipersensibilidad al principio activo o a alguno de los excipientes. Hemorragia activa, clínicamente significativa. Hepatopatía, asociada a coagulopatía y a riesgo clínicamente relevante de hemorragia incluso pacientes crónicos con Child Pugh B y C. Embarazo y lactancia. **Advertencias y precauciones especiales de empleo: Riesgo de hemorragia:** Varios subgrupos de pacientes, como se explica a continuación, presentan un mayor riesgo de hemorragia. En estos pacientes se debe vigilar cuidadosamente la presencia de signos y síntomas de complicaciones hemorrágicas y anemia después del inicio del tratamiento. Esto puede hacerse mediante exámenes físicos periódicos de los pacientes, una observación estrecha del drenaje de las heridas y determinaciones periódicas de hemoglobina. Cualquier disminución inexplicada de la hemoglobina o de la presión arterial requerirá la búsqueda de una zona de sangrado. **Insuficiencia renal:** En pacientes con insuficiencia renal grave (aclaramiento de creatinina < 30 ml/min), las concentraciones plasmáticas de rivaroxabán podrían estar aumentadas significativamente (en promedio, 1,6 veces), lo que conllevaría un aumento del riesgo de hemorragia. Xarelto® debe utilizarse con precaución en pacientes con un aclaramiento de creatinina de 15 a 29 ml/min. No se recomienda su uso en pacientes con un aclaramiento de creatinina < 15 ml/min. Xarelto® debe utilizarse con precaución en los pacientes con insuficiencia renal moderada (aclaramiento de creatinina de 30 a 49 ml/min) que reciben concomitantemente otros medicamentos que aumenten las concentraciones plasmáticas de rivaroxabán. **Interacción con otros medicamentos:** **Interacción con otros medicamentos y otras formas de interacción: Inhibidores del CYP3A4 y de la P-gp:** La administración concomitante de rivaroxabán con ketoconazol (400 mg una vez al día) o ritonavir (600 mg dos veces al día) produjo un aumento de 2,6 veces / 2,5 veces del AUC media de rivaroxabán, y un aumento de 1,7 veces / 1,6 veces de la C_{50} media de rivaroxabán, con aumentos significativos de los efectos farmacodinámicos, lo que puede llevar a un aumento del riesgo de hemorragia. Por lo tanto, no se recomienda el uso de Xarelto® en los pacientes que reciben tratamiento sistémico concomitante con antimicrobicos azólicos (p. ej., ketoconazol, itraconazol, voriconazol y posaconazol) o inhibidores de la proteasa del VIH (p. ej., ritonavir). Estos principios activos son inhibidores potentes del CYP3A4 y de la P-gp, y pueden, por lo tanto, aumentar las concentraciones plasmáticas de rivaroxabán hasta un grado clínicamente relevante (en promedio, 2,6 veces) que puede llevar a un aumento del riesgo de hemorragia. Debe tenerse cuidado si los pacientes reciben tratamiento concomitante con medicamentos que afectan a la hemostasia, como los antiinflamatorios no esteroideos (AINEs), ácido acetilsalicílico, inhibidores de la agregación plaquetaria u otros antiagregantes. Para los pacientes con riesgo de sufrir una enfermedad gastrointestinal ulceroosa, deberá considerarse un tratamiento profiláctico adecuado. **Otros factores de riesgo hemorrágico:** Rivaroxabán, al igual que otros agentes antiagregantes, deberá emplearse con precaución en pacientes con aumento del riesgo de hemorragia, por ejemplo: Trastornos de la coagulación congénitos o adquiridos; Hipertensión arterial grave y no controlada; Enfermedad gastrointestinal ulceroosa activa; Úlcera gastrointestinal reciente; Retinopatía vascular; Hemorragia intracranial o intracerebral reciente; Anomalías vasculares intramedulares o intracerebrales; Cirugía cerebral, espinal u oftálmica reciente; Bronquiectasia o antecedentes de hemorragia pulmonar. No es necesario monitorizar los parámetros de coagulación durante el tratamiento con rivaroxabán en la clínica rutinaria. Sin embargo, si se indica clínicamente, los niveles de rivaroxabán pueden medirse mediante el ensayo calibrado cuantitativo anti-Factor Xa. **Cirugía de fractura de cadera:** No se ha estudiado rivaroxabán en ensayos clínicos en pacientes sometidos a cirugía por fractura de cadera para evaluar la eficacia y seguridad en estos pacientes. Por lo tanto, no se recomienda rivaroxabán en estos pacientes. Por lo tanto, no se recomienda rivaroxabán en estos pacientes. **Anestesia espinal/epidural o punción lumbar:** Cuando se aplica anestesia neuraxial (anestesia epidural o espinal) o se realiza una punción lumbar o epidural, los pacientes tratados con antiagregantes para la prevención de complicaciones tromboembólicas tienen riesgo de presentar un hematoma epidural o espinal, que puede causar parálisis a largo plazo o permanente. El riesgo de estos eventos puede estar aumentado por el empleo postoperatorio de catéteres epidurales permanentes o por la administración concomitante de medicamentos que afectan a la hemostasia. El riesgo también puede aumentar por la punción epidural o espinal traumática o repetida. Debe controlarse con frecuencia la presencia de signos y síntomas de deterioro neurológico (p. ej., adormecimiento o debilidad de extremidades inferiores, distensión intestinal o vesical). Si se observa compromiso neurológico, será necesario un diagnóstico y el tratamiento urgente. Antes de la intervención neuraxial, el médico deberá valorar el beneficio potencial frente al riesgo en los pacientes con tratamiento antiagregante o que van a recibir medicamentos antiagregantes para la tromboprofilaxis. Un catéter epidural no deberá retirarse antes de 18 horas después de la última administración de rivaroxabán. La siguiente dosis de rivaroxabán debe administrarse en un plazo no inferior a 6 horas después de la retirada del catéter. Si se produce una punción traumática, la administración de rivaroxabán deberá retrasarse 24 horas. **Información acerca de los excipientes:** Xarelto® contiene lactosa. Los pacientes con intolerancia hereditaria a galactosa, insuficiencia de lactasa de Lapp o malabsorción de glucosa o galactosa no deben tomar este medicamento. **Interacción con otros medicamentos y otras formas de interacción: Inhibidores del CYP3A4 y de la P-gp:** La administración concomitante de rivaroxabán con ketoconazol (400 mg una vez al día) o ritonavir (600 mg dos veces al día) produjo un aumento de 2,6 veces / 2,5 veces del AUC media de rivaroxabán, y un aumento de 1,7 veces / 1,6 veces de la C_{50} media de rivaroxabán, con aumentos significativos de los efectos farmacodinámicos, lo que puede llevar a un aumento del riesgo de hemorragia. Por lo tanto, no se recomienda el uso de Xarelto® en los pacientes que reciben tratamiento sistémico concomitante con antimicrobicos azólicos como el ketoconazol, itraconazol, voriconazol y posaconazol o con inhibidores de la proteasa del VIH. Estos principios activos son inhibidores potentes del CYP3A4 y de la P-gp. Las sustancias activas que inhiben intensamente sólo una de las vías de eliminación de rivaroxabán, el CYP3A4 o la P-gp, pueden aumentar las concentraciones plasmáticas de rivaroxabán en menor grado. La dantrolina (500 mg dos veces al día), por ejemplo, considerada un potente inhibidor del CYP3A4 y un inhibidor moderado de la P-gp, produjo un aumento de 1,5 veces del AUC media de rivaroxabán y un aumento de 1,4 veces de la C_{50} . Este aumento no se considera clínicamente relevante. La eritromicina (500 mg tres veces al día [tid]), que inhibe moderadamente el CYP3A4 y la P-gp, produjo un aumento de 1,3 veces de la AUC y la C_{50} medias de rivaroxabán. Este aumento no se considera clínicamente relevante. El flucanazol (400 mg una vez al día), considerado un inhibidor moderado del CYP3A4 y P-gp, produjo un aumento de 1,4 veces del AUC media de rivaroxabán y un aumento de 1,3 veces de la C_{50} media. Este aumento no se consideró clínicamente relevante. Dada la limitada información clínica disponible con dronedrona, debería evitarse la administración concomitante con rivaroxabán. **Anticoagulantes:** Después de la administración combinada de enoxaparina (dosis única de 40 mg) con rivaroxabán (dosis única de 10 mg), se observó un efecto aditivo sobre la actividad anti-Factor Xa, sin efectos adicionales en las pruebas de coagulación (TP, TPA). La enoxaparina no afectó a las propiedades farmacocinéticas de rivaroxabán. Debido al aumento del riesgo de hemorragia, debe tenerse precaución si los pacientes reciben tratamiento concomitante con cualquier otro anticoagulante. **AINEs e inhibidores de la agregación plaquetaria:** No se observó ninguna prolongación del tiempo de sangrado clínicamente relevante después de la administración concomitante de rivaroxabán (15 mg) y 500 mg de naproxeno. No obstante, algunas personas pueden tener una respuesta farmacodinámica más pronunciada. No se observó ninguna interacción farmacocinética ni farmacodinámica clínicamente significativa cuando se administró rivaroxabán concomitantemente con 500 mg de ácido acetilsalicílico. Clopidogrel (dosis de carga de 300 mg, seguida de una dosis de mantenimiento de 75 mg) no mostró ninguna interacción farmacocinética con rivaroxabán (15 mg); sin embargo, se observó un aumento del tiempo de sangrado en un subgrupo de pacientes, que no se correlacionó con la agregación plaquetaria, las concentraciones de P-selectina o los receptores GPIIb/IIIa. Debe tenerse precaución si los pacientes reciben tratamiento concomitante con AINEs (incluyendo ácido acetilsalicílico) e inhibidores de la agregación plaquetaria, porque estos medicamentos aumentan, de por sí, el riesgo de hemorragia. **Warfarina:** Los cambios de tratamiento con warfarina (INR de 2,0 a 3,0), un antagonista de la vitamina K, a rivaroxabán (20 mg) o de rivaroxabán (20 mg) a warfarina (INR de 2,0 a 3,0) aumentaron el tiempo de protrombina/INR (Neoplastin) de forma importante (pueden observarse valores individuales del INR de hasta 12), mientras que los efectos sobre el TPA, la inhibición de la actividad del Factor Xa y el potencial de trombina endógena (PTE) fueron aditivos. Si se desea medir los efectos farmacodinámicos de rivaroxabán durante el periodo de cambio de tratamiento, puede utilizarse la actividad anti-Factor Xa, PICT y HepTest, ya que la warfarina no afecta a estas pruebas. Al cuarto día tras la última dosis de warfarina, todas las pruebas (incluyendo TP, TPA, inhibición de la actividad del Factor Xa y PTE) reflejaron únicamente el efecto de rivaroxabán. Si se desea medir los efectos farmacodinámicos de warfarina durante el periodo de cambio de tratamiento, se puede usar la determinación del INR en la C_{50} de rivaroxabán (24 horas después de su anterior administración), ya que rivaroxabán afecta mínimamente a esta prueba en este punto. No se observó ninguna interacción farmacocinética entre warfarina y rivaroxabán. **Inductores del CYP3A4:** La administración concomitante de rivaroxabán con rifampicina, un potente inductor del CYP3A4, produjo una disminución aproximada del 50% del AUC media de rivaroxabán, con disminuciones paralelas de sus efectos farmacodinámicos. El uso concomitante de rivaroxabán con otros inductores potentes del CYP3A4 (por ejemplo, fenitoína, carbamazepina, fenobarbital o la hierba de San Juan o Hipérico) también puede causar una disminución de la concentración plasmática de rivaroxabán. Los inductores potentes del CYP3A4 deben administrarse con precaución. **Otros tratamientos concomitantes:** No se observó ninguna interacción farmacocinética o farmacodinámica clínicamente significativa cuando se administró rivaroxabán concomitantemente con midazolam (sustrato del CYP3A4), digoxina (sustrato de la P-gp), atorvastatina (sustrato del CYP3A4 y de la P-gp) o omeprazol (inhibidor de la bomba de protones). Rivaroxabán no inhibe ni induce ninguna isoforma mayor del CYP, como el CYP3A4. No se observó ninguna interacción clínicamente relevante con la toma de alimentos. **Parámetros de laboratorio:** Los parámetros de la coagulación (p. ej., TP, TPA, HepTest) se afectan de la forma esperada debido al mecanismo de acción de rivaroxabán. **Fertilidad, embarazo y lactancia: Embarazo:** No se ha evaluado la seguridad y eficacia de Xarelto® en mujeres embarazadas. Los estudios realizados en animales han mostrado toxicidad para la reproducción. Debido a la posible toxicidad reproductiva, riesgo intrínseco de hemorragia y la evidencia de que rivaroxabán atraviesa la placenta, Xarelto® está contraindicado durante el embarazo. Las mujeres en edad fértil deben evitar quedar embarazadas durante el tratamiento con rivaroxabán. **Lactancia:** No se ha evaluado la seguridad y eficacia de Xarelto® en mujeres en periodo de lactancia. Los datos en animales indican que rivaroxabán se excreta en la leche. Por lo tanto, Xarelto® está contraindicado durante la lactancia. Se debe decidir si es necesario interrumpir el tratamiento o interrumpir el lactancia. **Fertilidad:** No se han realizado estudios específicos con rivaroxabán para evaluar los efectos sobre la fertilidad en humanos. En un estudio sobre la fertilidad en ratas macho y hembra no se observó ningún efecto. **Efectos sobre la capacidad para conducir y utilizar máquinas:** Xarelto® puede influir ligeramente en la capacidad para conducir y utilizar máquinas. Se han descrito síncope y mareos como reacciones adversas frecuentes. Los pacientes que sufran estas reacciones adversas no deben conducir ni utilizar máquinas. **Reacciones adversas: Resumen del perfil de seguridad:** Se ha evaluado la seguridad de rivaroxabán en ocho ensayos clínicos de fase III, que incluyeron 16.041 pacientes expuestos a rivaroxabán. **Número de pacientes estudiados, dosis máxima diaria y duración del tratamiento en los estudios de fase III. Indicación: Prevención de tromboembolismo venoso (TEV) en pacientes adultos sometidos a cirugía electiva de reemplazo de cadera o rodilla. Número de pacientes*:** 6.097. **Dosis máxima diaria:** 10 mg. **Duración máxima del tratamiento:** 39 días. **Indicación: Tratamiento de TVP y prevención de TVP recurrente y de la EP. Número de pacientes*:** 2.194. **Dosis máxima diaria:** 15 mg. **Duración máxima del tratamiento:** 21 meses. **Prevención del ictus y de la embolia sistémica en pacientes con fibrilación auricular no valvular. Número de pacientes*:** 7.750. **Dosis máxima diaria:** 20 mg. **Duración máxima del tratamiento:** 41 meses. *Pacientes expuestos por lo menos a una dosis de rivaroxabán. En total, se notificó la aparición de acontecimientos adversos en aproximadamente un 73% de los pacientes expuestos por lo menos a una dosis de rivaroxabán. Aproximadamente el 24% de los pacientes sufrieron acontecimientos adversos que se consideran relacionados con el tratamiento, según la evaluación de los investigadores. En los pacientes tratados con Xarelto® 10 mg sometidos a cirugía electiva de reemplazo de cadera o rodilla se produjeron episodios hemorrágicos en aproximadamente un 6,8% de los pacientes y se produjo anemia en aproximadamente un 5,9% de los pacientes. En los pacientes tratados con Xarelto® 15 mg dos veces al día y después Xarelto® 20 mg una vez al día para el tratamiento de la TVP, o con Xarelto® 20 mg una vez al día para la prevención de la TVP recurrente y de la EP, se produjeron episodios hemorrágicos en aproximadamente un 22,7% de los pacientes, y anemia en aproximadamente un 1,8% de los pacientes. En los pacientes tratados para la prevención del ictus y de la embolia sistémica, se notificó hemorragia de cualquier tipo o gravedad, con una tasa de 28 por cada 100 paciente-años, y anemia con una tasa de 2,5 por cada 100 paciente-años. **Tabla de reacciones adversas:** Las frecuencias de las reacciones adversas notificadas con Xarelto®, se resumen en la tabla 2 según la clasificación de órganos y sistemas (convención MedDRA) y según las frecuencias. Las frecuencias se definen como: Frecuentes ($\geq 1/100$ a $< 1/10$), Poco frecuentes ($\geq 1/1000$ a $< 1/100$), Raras ($\geq 1/10000$ a $< 1/1000$). No conocidas: no pueden calcularse a partir de los datos disponibles. **Todas las reacciones adversas observadas con el tratamiento y notificadas en los estudios de fase III (prevención del tromboembolismo venoso (TEV) en pacientes adultos sometidos a cirugía electiva de reemplazo de cadera o rodilla; tratamiento de la TVP; prevención de la TVP recurrente y de la EP; prevención del ictus y de la embolia sistémica en pacientes con fibrilación auricular no valvular). Trastornos de la sangre y del sistema linfático: Frecuentes:** Anemia (incl. respectivos parámetros de laboratorio). **Poco frecuentes:** Trombocitemia (incl. aumento del recuento de plaquetas) ⁴. **Trastornos del sistema inmunológico: Poco frecuentes:** Reacción alérgica, dermatitis alérgica. **Trastornos del sistema nervioso: Frecuentes:** Mareos, cefalea, síncope. **Poco frecuentes:** Hemorragia cerebral e intracranial. **Trastornos oculares: Frecuentes:** Hemorragia ocular (incl. hemorragia conjuntival). **Trastornos cardíacos: Frecuentes:** Taquicardia. **Trastornos vasculares: Frecuentes:** Hipotensión, hematoma. **Frecuencia no conocida:** Formación de pseudoaneurisma después de una intervención percutánea ⁴. **Trastornos respiratorios, torácicos y mediastínicos: Frecuentes:** Epistaxis. **Poco frecuentes:** Hemoptisis. **Trastornos gastrointestinales: Frecuentes:** Hemorragia del tracto gastrointestinal (incl. sangrado gingival y hemorragia rectal), dolor gastrointestinal y abdominal, dispepsia, náuseas, estreñimiento ⁴, diarrea, vómitos ⁴. **Poco frecuentes:** Sequedad de boca. **Trastornos hepato biliares: Poco frecuentes:** Alteración de la función hepática; Raras: Ictericia. **Trastornos de la piel y del tejido subcutáneo: Frecuentes:** Prurito (incl. casos raros de prurito generalizado), exantema, equimosis. **Poco frecuentes:** Urticaria, hemorragia cutánea y subcutánea. **Trastornos musculoesqueléticos y del tejido conjuntivo: Frecuentes:** Dolor en las extremidades ⁴. **Poco frecuentes:** Hemartrosis. **Raras:** Hemorragia muscular. **Frecuencia no conocida:** Síndrome compartimental secundario a hemorragia. **A:** observado en la prevención del TEV después de una intervención de cirugía ortopédica mayor de las extremidades inferiores; **B:** observado en el tratamiento de la TVP como muy frecuente en mujeres < 55 años. Estas reacciones se produjeron en otros estudios clínicos distintos de los ensayos de Fase III en pacientes sometidos a una intervención de cirugía ortopédica mayor de las extremidades inferiores, en pacientes tratados por una TVP para la prevención de la TVP recurrente y de la EP, o en pacientes tratados para la prevención del ictus y de la embolia sistémica. **Descripción de las reacciones adversas:** Debido a su mecanismo de acción farmacológica, el uso de Xarelto® puede asociarse a un incremento del riesgo de hemorragia oculta o manifiesta en cualquier tejido u órgano que puede dar lugar a una anemia posthemorrágica. Los signos, síntomas y gravedad (incluido desenlace mortal) varían según la localización y el grado o la extensión de la hemorragia, la anemia o ambas (ver sección 4.9 Tratamiento de la hemorragia). En los ensayos clínicos se observaron con más frecuencia hemorragias a nivel de mucosas (p. ej., epistaxis, gingival, gastrointestinal, génito-urinario) y anemia en los pacientes que recibían rivaroxabán a largo plazo con respecto a los que recibían tratamiento con AVK. Por lo ello, además de un adecuado seguimiento clínico, las determinaciones de hemoglobina y hematocrito podrían ser útiles para detectar hemorragias ocultas cuando se considere apropiado. El riesgo de hemorragia puede estar aumentado en ciertos grupos de pacientes, como por ejemplo, en pacientes con hipertensión arterial grave no controlada y/o en tratamiento concomitante que afectan a la hemostasia. El sangrado menstrual puede aumentarse y/o prolongarse. Las complicaciones hemorrágicas pueden presentarse como debilidad, palidez, mareos, cefalea o tumefacción inexplicable, disnea o shock de causa desconocida. En algunos casos, a consecuencia de la anemia, se han observado síntomas de isquemia cardíaca, como dolor torácico o angina de pecho. Se han notificado complicaciones conocidas, secundarias a hemorragia, como síndrome compartimental o insuficiencia renal debida a la hipoperfusión con Xarelto®. Por lo tanto, al evaluar el estado de cualquier paciente anticoagulado, deberá considerarse la posibilidad de hemorragia. **Sobredosis:** Se han notificado casos raros de sobredosis de hasta 600 mg sin complicaciones hemorrágicas u otras reacciones adversas. Debido a la limitada absorción a dosis supratrapéuticas de 50 mg de rivaroxabán o más se espera un efecto techo sin un aumento posterior de la exposición plasmática media. No se dispone de un antídoto específico que antagonice el efecto farmacodinámico de rivaroxabán. Se puede considerar el uso de carbón activado para reducir la absorción en caso de sobredosis por rivaroxabán. **Tratamiento de la hemorragia:** En el caso de producirse una complicación hemorrágica en un paciente que recibe tratamiento con rivaroxabán, se deberá retrasar la siguiente administración de rivaroxabán o interrumpir el tratamiento si se considera conveniente. Rivaroxabán tiene una semivida de eliminación de entre 5 y 13 horas. Las medidas terapéuticas deben individualizarse según la gravedad y la localización de la hemorragia. En caso necesario, podría aplicarse el tratamiento sintomático adecuado, como la compresión mecánica (por ejemplo en caso de epistaxis intensa), hemostasia quirúrgica con procedimientos de control de la hemorragia, reemplazo de fluidos y apoyo hemodinámico (concentrado de hemáties o plasma fresco congelado, dependiendo de la anemia o la coagulopatía asociada) o plaquetas. Si la hemorragia no se pudiera controlar con las medidas anteriores, debería plantearse la administración de un agente procoagulante específico para revertir el efecto, como el concentrado de complejo de protrombina (CCP), concentrado de complejo de protrombina activado (CCPA) o factor VIIa recombinante (rFVIIa). Sin embargo, actualmente hay una experiencia clínica muy limitada con el uso de estos productos en pacientes que reciben rivaroxabán. La recomendación se basa también en datos no clínicos limitados. Deberá plantearse la readministración de factor VIIa recombinante y ajustar la dosis dependiendo de la mejoría de la hemorragia. No se espera que el sulfato de protamina y la vitamina K afecten a la actividad anticoagulante de rivaroxabán. No hay experiencia con anti fibrinolíticos (ácido tranexámico, ácido aminocaproico) en pacientes tratados con rivaroxabán. No hay una justificación científica sobre la ventaja ni experiencia con hemostáticos sistémicos (desmopresina, aprotinina) en pacientes tratados con rivaroxabán. Debido a su elevada filtración por las proteínas plasmáticas, no se espera que rivaroxabán sea dializable. **DATOS FARMACÉUTICOS: Lista de excipientes: Núcleo del comprimido:** Celulosa microcristalina, croscarmelosa sódica, lactosa monohidrato, hipromelosa, laurilsulfato de sodio, estearato de magnesio, **Cubierta pelicular:** Macrogl 3350, hipromelosa, dióxido de titanio (E171), óxido de hierro rojo (E172). **Incompatibilidades:** No procede. **Periodo de validez:** 3 años. **Precauciones especiales de conservación:** No requiere condiciones especiales de conservación. **Naturalidad y contenido del envase:** Blisters de PP / lámina de aluminio, en envases de 10 o 30 comprimidos, blísters precortados unidos en envases de 10 x 1 o 100 x 1 comprimidos o blísters precortados unidos en envases múltiples que contienen 100 (10 estuches de 10 x 1) comprimidos recubiertos con película. Puede que solamente estén comercializados algunos tamaños de envases. Disponible envases con 10, 30 y 100 comprimidos recubiertos con película. Xarelto® 10 comprimidos PVP (IVA): 30,29 €. Xarelto® 30 comprimidos PVP (IVA): 90,86 €. Xarelto® 100 comprimidos PVP (IVA): 229,33 €. **Precauciones especiales de eliminación:** Ninguna especial para su eliminación. **TITULAR DE LA AUTORIZACIÓN DE COMERCIALIZACIÓN:** Bayer Pharma AG, 13342 Berlin (Alemania). **NUMERO(S) DE AUTORIZACIÓN DE COMERCIALIZACIÓN:** EU/1/08/472/001-10. **FECHA DE LA PRIMERA AUTORIZACIÓN / RENOVACIÓN DE LA AUTORIZACIÓN:** Fecha de la primera autorización: 30 de septiembre de 2008. **FECHA DE LA REVISIÓN DEL TEXTO:** Octubre 2012. Medicamento incluido en la prestación farmacéutica del Sistema Nacional de Salud. Con visado de inspección. La información detallada de este medicamento está disponible en la página web de la Agencia Europea de Medicamentos <http://www.ema.europa.eu/>.

1 comprimido, única dosis, vez al día



El primer inhibidor directo ORAL del Factor Xa

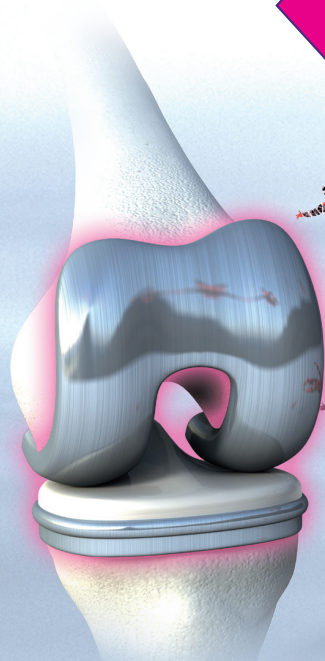


150 Years
Science For A Better Life

Aunque avanzar es difícil, creemos que lo hemos conseguido



- ◆ Primer **inhibidor oral** directo del Factor Xa¹
- ◆ Primer **anticoagulante oral** que muestra una eficacia superior a la terapia estándar actual²⁻⁴



EFICACIA SUPERIOR frente a enoxaparina en la prevención de la ETEV en cirugía electiva de reemplazo de cadera o rodilla²⁻⁴

SEGURIDAD SIMILAR - no aumenta el riesgo hemorrágico en comparación a enoxaparina²⁻⁴

DOSIFICACIÓN SIMPLE - 1 comprimido, 1 única dosis de 10 mg, 1 vez al día⁵



Bayer Hispania, S.L.
Avda. Baix Llobregat, 3-5
08970 Sant Joan Despí, Barcelona, España
www.bayerhealthcare.es

*Indicación autorizada Xarelto® 10 mg - Prevención del tromboembolismo venoso en pacientes adultos sometidos a cirugía electiva de reemplazo de cadera o rodilla.