

NÚMERO 1 • 2012

MONOGRAFÍAS

AAOS - SECOT

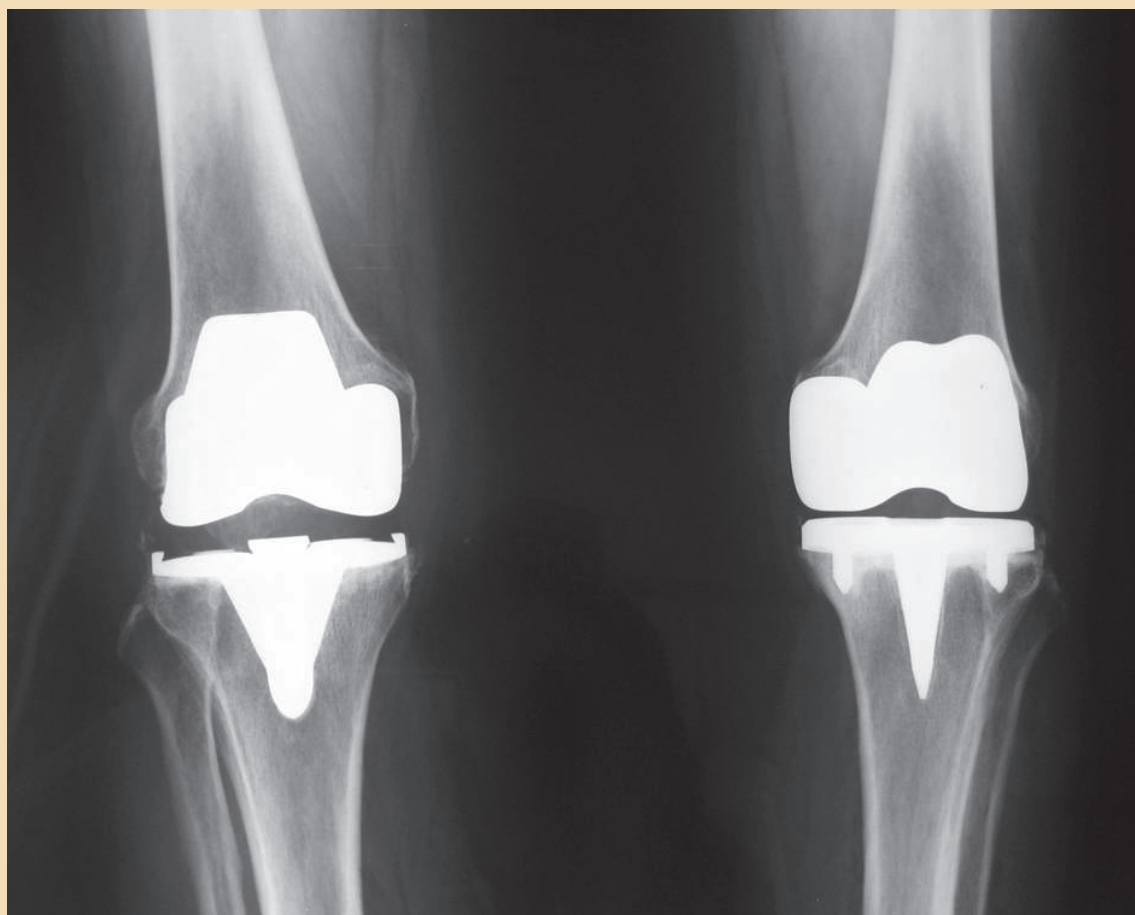
COMPLICACIONES DE LA PRÓTESIS TOTAL DE RODILLA

Coordinadores:

Stefano Alec Bini y Francisco Maculé Beneyto

American Academy of Orthopaedic Surgeons

Sociedad Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología



AAOS
AMERICAN ACADEMY OF ORTHOPAEDIC SURGEONS



CON LA COLABORACIÓN DE



FUNDACIÓN MAPFRE



Aunque avanzar es difícil, creemos que lo hemos conseguido



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

EFICACIA SUPERIOR frente a enoxaparina en la prevención de la ETV 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

First in ORAL, Direct Factor Xa Inhibition



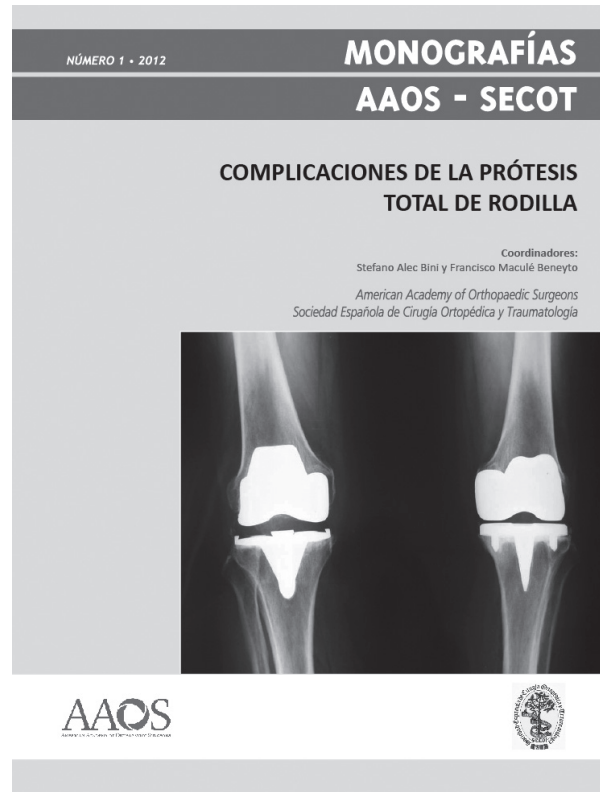
Simple, Uncomplicated Clot Prevention

ETV: Enfermedad Tromboembólica Venosa

*El día 1 de Julio de 2011, la U.S. Food and Drug Administration (FDA) aprobó Xarelto para la indicación de profilaxis de la trombosis venosa profunda y el embolismo pulmonar en pacientes sometidos a cirugía de reemplazo de cadera o rodilla. <http://www.fda.gov/NewsEvents/Newsroom/PressAnnouncements/ucm261839.htm>

COMPLICACIONES DE LA PRÓTESIS TOTAL DE RODILLA

Coordinadores:
Stefano Alec Bini y Francisco Maculé Beneyto



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-11737-2012

EDITORIAL SECOT.
ISBN: 978-84-695-2873-0

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

© 2012, SECOT

© 2012, AAOS

Esta edición de Monografías AAOS-SECOT número 1 - 2012 "Complicaciones de la prótesis total de Rodilla" 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

COMITÉS



COMITÉ EDITORIAL AAOS 2012

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 2010 - 2012

Presidente: Dr. Jose Ramón Rodríguez Altónaga

Vicepresidente y Vocal Asuntos Internacionales: Dr. Francisco Forriol Campos

Presidente Saliente: Dr. Enrique Cáceres Palou

Tesorero: Dr. Xavier Martín Oliva

Secretaria General: Dra. Isabel Guillén Vicente

Vocal de Docencia y Formación Especializada: Dr. Joan Nardi Vilardaga

Vocal Editorial: Dr. Andrés Carranza Bencano

Vocal Agencia Investigación: Dr. Fernando Marco Martínez

Vocal Relación Grupos de Estudio, Autonómicas y Afines: Dr. Luis Ramos Pascua

Vocal de Asuntos Profesionales: Dr. Jesús Vilá y Rico

Vocal Miembros Numerarios: Dr. José Paz Aparicio

Vocal Miembros Asociados: Dra. Aurelia Lara Rubio



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

Las Monografías AAOS – SECOT han recibido un apoyo de los médicos españoles desde el año 2003 cuando la Junta Directiva de la SECOT, presidida por el profesor Gómez Castresana, firmó un convenio con la Academia Americana de Cirugía Ortopédica (AAOS) para desarrollar estas publicaciones. Hoy, en 2012, seguimos interesados en seguir su publicación pero con algunos cambios que los socios de la SECOT apreciarán. No solo ha cambiado su diseño, a partir de este número, la publicación se efectúa a través de la Editorial SECOT. Es decir, la traducción, composición y maquetación la contrata la propia SECOT y la difusión, por fin después de tantas quejas escuchadas, se hace a todos los socios por correo postal.

Como siempre, cada monografía es la aportación realizada por tres especialistas seleccionados por la AAOS y otros tres invitados por SECOT. Esta nueva etapa que ahora comienza supone una mayoría de edad y una experiencia que han ido adquiriendo las sociedades científicas y, en este caso la SECOT, para colaborar con otras sociedades y contribuir a su prestigio gracias al trabajo de sus miembros más reconocidos en un tema de la especialidad.

El esfuerzo para llegar a este punto ha sido largo y, en ocasiones, árduo; no es fácil cambiar de dirección cuando se lleva una velocidad de crucero pero consideramos que merece la pena ver que el trabajo sirve y llega a todos. Queremos dejar para el final, aunque debería haber sido lo primero, nuestro agradecimiento a quién ha hecho posible esta nueva andadura y de quien esperamos seguir de la mano durante mucho tiempo, a Fundación MAPFRE y a Bayer Healthcare.

Francisco Forriol
SECOT

Stefano Bini
AAOS

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 2013 Annual Meeting, 19-23 March, Chicago, Illinois
- **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 2012 to be valid for the AAOS 2013 Annual Meeting to be held 19-23 March in Chicago, Illinois

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

AUTORES

COORDINADORES

Stefano Alec Bini, MD

Adult Reconstruction Service Lead Kaiser Permanente
Kaiser Oakland Orthopaedic Surgery-Oakland, California

Francisco Maculé Beneyto

Unidad de Rodilla. Hospital Clínic. Barcelona
Universidad de Barcelona.

AUTORES

Carlos E. Rodríguez-Merchán

Unidad de Rodilla. Hospital Universitario La Paz. Madrid.
Universidad Autónoma de Madrid

Fermín Aramburo Hostench

Clínica Tres Torres.
Barcelona

Francisco Maculé Beneyto

Unidad de Rodilla. Hospital Clínic. Barcelona
Universidad de Barcelona.

Fred D. Cushner, MD

Director, ISK Institute. Chairman, Division of Orthopaedics
Southside Hospital Bay Shore, New York

Luis M^a Lozano Lizarraga.

Unidad de Rodilla. Hospital Clínic. Barcelona
Universidad de Barcelona.

Michael P. Nett, MD

Orthopaedic Surgeon. Department of Orthopaedics.
Southside Hospital. Bay Shore, New York

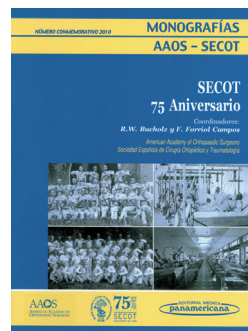
R. Michael Meneghini, MD

Director of Joint Replacement Indiana Clinic
Indiana University School of Medicine
Indianapolis, Indiana

William L. Griffin, MD

OrthoCarolina Hip and Knee Center
Charlotte, North Carolina

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



ÍNDICE

1. Complicaciones de las artroplastias unicompartmentales de rodilla	13
<i>Fermín Aramburo Hostench</i>	
- Introducción	13
- Indicaciones	13
- Factores que influyen en los resultados de una PUR	14
- Resultados Clínicos.	16
- Complicaciones en prótesis de rodilla unicompartmentales	16
- Tratamiento y prevención de las complicaciones de las PUR	18
- Bibliografía	19
- Conflicto de intereses	21
2. Pronóstico y evolución de las prótesis totales de rodilla en pacientes obesos	23
<i>Luis M^o Lozano Lizarraga, Francisco Maculé Beneyto</i>	
- Definición e incidencia de la obesidad	23
- Estrategias terapéuticas en la artrosis de rodilla en el paciente obeso	23
- Problemas del paciente obeso grave y mórbido intervenido de una ATR	24
- Factores que influyen en los resultados clínicos y funcionales de las artroplastias totales de rodilla en pacientes obesos graves y mórbidos	27
- Supervivencia de los implantes protésicos	28
- Variación de peso tras artroplastia total de rodilla	28
- Cómo afrontar la cirugía protésica de rodilla en pacientes obesos graves y mórbidos	28
- Bibliografía	30
- Conflicto de intereses	31
3. Prótesis total de rodilla en pacientes hemofílicos	33
<i>Carlos E. Rodríguez-Merchán</i>	
- Introducción	33
- Estado actual del tratamiento de la hemofilia	33
- Tratamientos a realizar antes de la prótesis total de rodilla	33
- Prótesis total de rodilla en hemofilia	35
- Conclusiones	37
- Bibliografía	37
- Conflicto de intereses	38
4. Complicaciones de la artroplastia total de rodilla	39
<i>Michael P. Nett, Fred D. Cushner</i>	
- Resumen	39
- Introducción	39
- Complicaciones clínicas	39
- Sangrado postoperatorio	39
- Evitar otras complicaciones de la herida y partes blandas	41
- Complicaciones rotulianas	42
- Problemas del mecanismo extensor de la rodilla	43
- Fractura periprotésica	44
- Artrofibrosis	45
- Inestabilidad	46
- Dolor persistente e insatisfacción	47
- Bibliografía	47
- Conflicto de intereses	49

5. Desgaste del polietileno y osteolisis en la artroplastia total de rodilla

51

William L. Griffin

- Introducción 51
- Etiología y factores que predisponen al desgaste 51
- Diagnóstico 53
- Tratamiento y resultados 54
- Técnica de revisión por desgaste del polietileno 55
- Dirección futura y posibles mejoras 57
- Bibliografía 57
- Conflicto de intereses 58

6. Cirugía de revisión de artroplastia total de rodilla

59

R. Michael Meneghini

- Resumen 59
- Introducción 59
- Valoración de ATR dolorosa 59
- Historia Clínica 59
- Técnicas y principios quirúrgicos 62
- Reconstrucción por pérdida ósea 63
- Reconstrucción patelar 66
- Vástagos, cementados o no cementados 67
- Resultados clínicos 67
- Bibliografía 68
- Conflicto de intereses 69

Complicaciones de las artroplastias unicompartmentales de rodilla

Fermín Aramburo Hostench , MD

RODILLA

INTRODUCCIÓN

Las prótesis unicodélicas de rodilla (PUR) tienen cada vez mayor presencia en la cirugía, por ser una un procedimiento que permite recuperar la interlínea articular y con ello la alineación constitucional de la extremidad. Así mismo, es el procedimiento de sustitución protésica que puede hacerse con una técnica mínimamente invasiva (MIS) [2]. Con los diseños de instrumentales adecuados se ha disminuido la morbilidad, las complicaciones y el tiempo de hospitalización.

La instrumentación y los abordajes han cambiado y mejorado sustancialmente desde las etapas iniciales. La instrumentación permite hacer abordajes MIS con técnicas intra o extramedulares y, finalmente, con las instrumentaciones personalizadas (PIR), podemos colocar el implante de forma precisa lo que redundará en mayores beneficios clínicos y funcionales [2].

La PUR es una solución cuando encontramos artrosis que afecta a un único compartimento de la rodilla, sin necesidad de esperar a que la artrosis progrese y destruya la articulación para indicar una prótesis total de rodilla (PTR) [3][4]. Por otro lado, las tasas de supervivencia con 10 años son muy semejantes a las de las PTR. Las series publicadas en la literatura presentan porcentajes de supervivencia entre el 90 – 98%, a los 10 años de la cirugía [5-8] muy semejantes y comparables a los de PTR [3][9-13] por que se ha conseguido establecer una indicaciones muy precisas.

El objetivo de la cirugía unicompartmental es recuperar la interlínea articular perdida por la disminución del grosor del cartílago. La alineación de la extremidad dependerá de la recuperación de la interlínea articular y no de los ángulos de las osteotomías, como sucede en la PTR [14]. Además, con una PUR se recupera la estabilidad de los ligamentos colaterales, sin producir deformidades secundarias, y se restablece la superficie del compartimento afectado y, por lo tanto, se recupera la cinemática normal de la articulación. El rango de flexión obtenido en las PUR es mayor que después de implantar una PTR.

El éxito de una prótesis unicompartmental o si se prefiere, se evitan complicaciones con una selección de los pacientes rigurosa, no efectuando hipercorrecciones que producen una tensión excesiva sobre el componente contralateral, facilitando una degeneración prematura. De hecho, el objetivo de una PUR, es recuperar el eje constitucional de la extremidad, si bien una hipoco-

rrección de este eje constitucional hasta valores de 2°. Una hipocorrección superior a este valor determina un aumento de las sollicitaciones sobre el compartimento y terminará por producir un excesivo desgaste del material [14]. Una de las ventajas de la PUR, es la de presentar una menor agresividad quirúrgica, un periodo de rehabilitación más corto; una movilidad postoperatoria media superior, menor pérdida de sangre y preserva la sensibilidad propioceptiva de los ligamentos articulares, especialmente de los ligamentos cruzados.

INDICACIONES

La PUR tiene unas indicaciones muy concretas en el tratamiento de las patologías que afectan a uno de los compartimentos fémoro-tibiales. Los candidatos, en su mayoría, pacientes de más de 65 años, con un peso que no supere los 100 kg, con buena movilidad articular, es decir, más de 90° de flexión, y que no presenten un flexo superior a 10°, y que sea reducible. La indicación de la PUR, es para solucionar un problema intra-articular y no una desaxación por causas extra-articulares. Por ello, no puede compararse su indicación a la indicación de una osteotomía tibial alta. Sin embargo, en las poblaciones más jóvenes hay que tener en cuenta que a pesar de que altos índices de supervivencia, a los diez años pueden aparecer cambios degenerativos en el compartimento sano [16] aunque la causa principal de revisión de PUR en población inferior a 55 años es el aflojamiento aséptico. Nosotros la hemos indicado en pacientes jóvenes con lesión del ACL, efectuando en el mismo acto operatorio una plastia del ACL. En pacientes de más de ochenta años podemos indicarla, aunque no exista ACL, siempre y cuando no resequemos los osteofitos del intercóndilo, pues estos son los que nos estabilizan el pivot central. Los pacientes seleccionados no deben ser intervenidos de una PUR si no cumplen con los criterios de selección de los pacientes (Tabla 1). Las PUR están indicadas en pacientes con afectación degenerativa de un único compartimento fémoro-tibial, con un varo inferior a 15° y un valgo que no supere los 10° y en patologías muy determinadas, como son la osteonecrosis unicodélica, las artrosis postmeniscectomía y en los fracasos de las osteotomías. Sin embargo, a pesar de cumplir con estas condiciones, están totalmente contraindicadas cuando hay una rodilla en flexo irreducible

Indicaciones PUR Tabla 1

Dolor intenso mecánico por afectación unicompartimental por artrosis o necrosis condílea
Índice de masa corporal <32. No superar los 100 Kg.
Arco de movilidad >90°
Déficit de flexión <10° y reductible.
Poca subluxación
Ligamento cruzado anterior (ACL) efectivo y colaterales intactos. Especial atención al ligamento lateral contralateral.
Varo <15°.
Valgo < 10°
Femoropatelar asintomática.
Osteonecrosis femoral.
Evolución de una menisectomía.
Evolución de una menisectomía.
Artrosis postraumática (fracturas de meseta tibial).
Evolución tórpida de una osteotomía tibial alta
Profesión de bajo/medio nivel de actividad
Edad biológica >65 años
Deformidad en altura de la articulación de la rodilla debe ser secundaria a pérdida de cartílago o hueso en la meseta tibial.

o con un morfotipo tibial varo superior a 5° [14]. Son también contraindicaciones la artritis reumatoidea, una contractura en flexión mayor de 15°, un arco de movilidad preoperatorio inferior a los 90°, erosión del cartílago en el compartimento contralateral, insuficiencia del ligamento cruzado anterior y condropatía rotuliana sintomática. Además, está contraindicado en laxitudes ligamentosas [3][4] y cuando hay el menor signo o sospecha de poliartrosis o de afectación del otro compartimento o de las superficies fémoro-patelares [17]. La artrosis fémoro – rotuliana no es una contraindicación para la colocación de una PUR. Además, la artrosis troclear medial se tolera mejor que la lateral. La progresión de la artrosis fémoro-patellar se ha señalado en casos de PUR medial, con una evolución media [9][18]. Hernigou y Deschamps [19][20] encontraron mayor afectación de la articulación fémoro – patelar en el caso de las PUR mediales que en las laterales. Lustig et al [17] señalan, sin embargo, que aunque no retiraron ninguna PUR como consecuencia de alteraciones de las superficies fémoro-rotulianas, si que realizaron dos facetectomías externas de la rótula durante el implante de una PUR en el compartimento lateral.

FACTORES QUE INFLUYEN EN LOS RESULTADOS DE UNA PUR

En el análisis de las complicaciones de una prótesis hay que establecer en primer lugar los factores de riesgo o aquellos aspectos que pueden conducir a una complicación. Los factores de riesgo estarán relacionados con la selección de los pacientes, las condiciones morfológicas de la articulación o de la extremidad inferior, el modelo de prótesis y la experiencia quirúrgica.

Selección de los pacientes

Los pacientes deberán cumplir con las indicaciones señaladas previamente. Para ello es necesario efectuar un estudio protocolizado que incluya radiografías simples de la articulación, antero-posterior y lateral, y una radiografía axial de la rótula a 30°, para excluir alteraciones articulares.

Si la planificación de toda artroplastia es importante, lo es más en el caso de la PUR y requiere una planificación pre-operatoria precisa. El control y el seguimiento es aun más exigente. La realización de las proyecciones radiográficas deben ser exactas [3][21]; cualquier alteración en la colocación de alguno de los componentes puede ser motivo de desgaste prematuro. Por ello, la telerradiografía tiene un valor primordial pues cualquier alteración del eje mecánico de la extremidad, debe ser anotado, con el objetivo de realizar el seguimiento, año tras año, para adelantarse a posibles alteraciones de los componentes. También se debe estar precavido ante la aparición de líneas de radiolucencia, aumento progresivo de la desaxación bien sea por aumento del varo o del valgo, o cambios en la estabilidad del conjunto de la articulación. Si ocurre, suele ser a partir de los cinco años. Cuando se coloca el componente tibial con un exceso de pendiente posterior, se determinan mayores sollicitaciones sobre el LCA, con el consiguiente desplazamiento anterior de la tibia [21]. Por todo esto, la PUR, como hemos dicho, debe recuperar el eje constitucional de la extremidad, evitando hipocorrecciones superiores a 2° y con una pendiente tibial que sea la que corresponda a la rodilla en cuestión. La exploración clínica deberá focalizarse en la estabilidad articular y descartar la existencia de desviaciones axiales, contracturas en flexión.

Aunque se precisa experiencia, como señala Steinbrink [22], cuando existan dudas preoperatorias sobre la indicación de una PUR se puede decidir durante la cirugía, colocar una ATR, siempre y cuando se haya comentado esta posibilidad previamente con el paciente.

La edad no es un factor limitante para el implante de una PUR [17][23] y en caso de etiología postraumática puede indicarse en pacientes jóvenes, especialmente si

afecta al compartimento externo, aunque en este grupo de edad hay un elevado índice de fracasos. Del mismo modo, Lustig et al [17] consideran que tampoco hay que excluir a los pacientes mayores de 85 años que cumplan los criterios de selección.

Lustig et al [17] evitan intervenir pacientes con IMC elevado sobre todo si está afectado el compartimento medial. Debe evitarse la hipocorrección que aumentan las tensiones sobre el implante; la sobrecorrección por aumentar las solicitudes en el compartimento contralateral. Algunos autores limitan la cirugía a pacientes con un peso superior a 125 kg [9] que consideramos excesivo para este tipo de cirugía. Sin embargo, también se han publicado buenos resultados en pacientes obesos [24]. Pacientes con un IMC > 32 presentan tasas de fracaso del 20% a los tres años de evolución [25] y según otros autores, una PUR no debe implantarse nunca a pacientes con un peso superior a 100 kg o un IMC superior a 45 Kg/m² [9][23]. Aunque en alguna ocasión hemos sobrepasado estos valores, con buenos resultados clínicos y funcionales, a los cinco años de seguimiento.

Etiología

Servien et al [15] compararon prospectivamente 33 PUR con etiología de necrosis ósea y 35 PUR por causa artrósica, con una evolución de 5 años. Los baremos de evaluación preoperatorios de los pacientes con necrosis fueron inferiores a los artrósicos. Los resultados fueron comparables y la supervivencia también fue muy parecida, 92,8% en la necrosis y 95,4% en la artrosis, aunque vieron mayor frecuencia de radiolucencias en las prótesis con etiología de necrosis que no tuvo consecuencias clínicas. Esto podría estar relacionado con la integración del cemento en el hueso necrótico. Sin embargo, Myers et al [26] en un meta-análisis vieron que el porcentaje de revisiones, en etiología necrótica, tras una PTR (3%) era menor que en las PUR (13%) aunque las PUR en necrosis tienen las menores tasas de revisión si se compara con otras patologías unicompartmentales [27].

Radke et al [28] analizaron sus pacientes afectados de necrosis espontánea en la rodilla comparado los tratados con PUR (23 casos) y con PTR (16 casos), señalando que a corto plazo, las PUR ofrecen mejores resultados mientras que esto cambia con tiempos de evolución más largos y esto se debe a una mejor integración. Las líneas radiolúcidas se observaron con más frecuencia con las PUR.

Condiciones morfológicas de la articulación o de la extremidad inferior

El disponer de sistemas de navegación o de guías de corte personalizadas, han facilitado aun más este apar-

tado. Sin embargo, las instrumentaciones actuales y los medios de ayuda, sea por sistemas de navegación o de guías de corte personalizadas, no excluyen la evaluación de las radiografías de la rodilla ni tampoco la telerradiografías para descartar un varo constitucional de la tibia. Un ángulo epifisario superior a 5°, no contradice la PUR pero determinará que se coloque con una hipocorrección [2][19-21][29][30], lo que condiciona una sobrecarga del compartimento y el eventual desgaste del polietileno con previsible fracaso de la artroplastia [31]. En nuestra experiencia este fracaso se presenta a partir de los 9 años de seguimiento. La PUR debe colocarse paralela a la interlínea articular y perpendicular al eje epifisario.

La mayoría de los estudios se han centrado en las PUR en artrosis unicompartmentales internas o las doble prótesis unicondíleas, internas y externas, y menos en los implantes del compartimento externo. En diversas publicaciones la etiología es artrosis del compartimento medial y necrosis, en proporciones muy semejantes, entre el 80% y el 90% de artrosis medial [3][9][17].

La artrosis lateral de la rodilla es menos frecuente que la artrosis total o medial y, además, hay diferencias biomecánicas y anatómicas entre ambos compartimentos [32]. Las PUR, en nuestra experiencia, del compartimento lateral son el 1% de todos nuestros implantes. Esta baja incidencia se debe a ser muy estrictos en la selección del paciente y ante la duda de existencia de patología fémoro-patelar.

Steinbrink [22] señala que cuando habla de PUR hace referencia fundamentalmente a las alteraciones del compartimento medial pues el recambio del lado externo no han dado buenos resultados. Sin embargo, esto no concuerda con los resultados publicados. Lustig et al [17] no encuentran diferencias funcionales entre las PUR del compartimento medial o del lateral, coincidiendo con otros autores [16][32-37]. Dejour et al [38] revisaron sus primeras prótesis unicondíleas implantadas entre 1987 y 1991, con una evolución entre 2 y 9 años. Encontraron una ligera pérdida de flexión, con un arco movilidad medio de 120°. En la PUR implantada en el compartimento lateral, al igual que Lustig et al [17] tenían un 97,5% de supervivencia a los 5 años. Sin embargo, las PUR mediales tenían resultados peores con un 74% de supervivencia y el mismo tiempo de seguimiento, aunque los fallos los explican por errores técnicos iniciales, la mayoría de ellos fueron por hipocorrecciones, con un varo postoperatorio mayor de 7°.

Sin embargo, Cameron et al [39] les fallaron 9 de 20 prótesis laterales, atribuible a la osteopenia del platillo tibial externo y a la dificultad de corregir un valgo excesivo. También Robertson et al [40] encontraron que las PUR del compartimento lateral han demostrado super-

vivencias inferiores que las prótesis del compartimento medial, si bien han demostrado supervivencias del 83% a los 10 años y del 74,5%, a los 15 años. Scott et al [41][42] y Harrington [43] señalaron que las PUR laterales son menos susceptibles al aflojamiento con el tiempo que las mediales ya que en una rodilla en varo, las líneas de fuerza se distribuyen mayoritariamente hacia el compartimento medial cuando la rodilla está bien en reposo o en movimiento. En una rodilla valga estas líneas se distribuyen hacia el compartimento lateral solo en la fase estática y a los dos compartimentos cuando la rodilla está en movimiento. Esto quiere decir que si una rodilla en valgo es hipercorrecta a varo con una PUR, habrá una sobrecarga en el compartimento medial causante del dolor postoperatorio en ese compartimento mientras que una corrección a un valgo fisiológico de 5º-7º distribuirá las líneas de fuerza a ambos compartimentos y la sobrecarga en una PUR lateral será menor que sobre una PUR medial [43].

El deterioro del compartimento contralateral es una complicación citada con frecuencia en la literatura y corresponde a un 3,4% de las PUR [44]. Para Lewold et al [45], en 1.135 revisiones, la progresión de la artrosis del compartimento lateral afecta al 25% de las revisiones mediales y al 35% de las laterales. Berger et al [9] encontraron que un 10% de los casos revisados padecían artrosis fémoro-tibial, más o menos grave, a los 15 años de la cirugía.

Modelo de prótesis

Los índices de supervivencia de las prótesis es una variable a considerar por cualquier cirujano. Pero, como ya hemos comentado, los modelos de PUR analizados en la literatura son una combinación de diseños pues quedan pocos modelos originales en el mercado. Por eso un cirujano debe utilizar un modelo que ofrezca garantías, con experiencia en diferentes centros y resultados que sean valorables objetivamente.

Las prótesis menos exigentes técnicamente son las indicadas para realizar la curva de aprendizaje en centros con menor experiencia. El Registro de Rodilla sueco [46] ha señalado que las mini – incisiones aumentan el porcentaje de revisiones aunque puede ser por que está técnica ha estado en desarrollo durante mucho tiempo. Otra línea de controversia es la indicación de modelos móviles o fijos [47]. Nuestra experiencia ha sido siempre con modelos fijos y con grosor mínimo del polietileno de 8 mm pues, con seguimientos superiores a 10 años, no se han visto diferencias entre polietileno fijos y móviles.

Experiencia quirúrgica

Otro aspecto a considerar es la falta de experiencia en la colocación de las PUR [48]. El trabajo de Gioe

et al [49] demostró una supervivencia de las PUR, a los 10 años, del 89% en departamentos no especializados frente al 95% obtenido en los mismos servicios con las PTR. Como señala el Registro de Rodilla sueco [46] los servicios que realizaban menos de 23 prótesis unicompartmentales anuales presentaban un índice de revisiones mayores.

■ RESULTADOS CLÍNICOS

La cirugía unicompartmental de la rodilla no es una idea nueva pues apareció en los años 70 despertando ilusión aunque desgraciadamente como suele ocurrir cuando se piensa que un método es la situación ideal para todos los pacientes, los resultados no fueron inicialmente los esperados aunque en las publicaciones se están recogiendo resultados de supervivencias elevadas [50]. Todas las publicaciones coinciden que la selección de los pacientes influye en los resultados, limitando la cirugía a pacientes afectos de un solo compartimento, con desviación axial moderada y un rango de movimiento sin ninguna limitación.

Los resultados funcionales son superiores en el tratamiento de necrosis del cóndilo medial, con una excelente flexión, superior a 135º, que Lustig et al [17] explican por el hecho de que las partes blandas articulares no están retraídas ni tampoco son dolorosas lo que hace de esta etiología una indicación ideal para la PUR.

Berger et al [9], en 62 PUR, con un periodo de evolución mínimo de 12 años encontraron un 80% de buenos resultados, con 120º de flexión media, sin aflojamientos y un 18% de compartimento contralateral afectado con un índice de supervivencia del 98% a los 10 años. Con el mismo tipo de implante, pero únicamente en el compartimento lateral, Pennington et al [16] encontraron, en 29 PUR, un 100% de buenos y excelentes resultados con 12 años de seguimiento. Tabor y Tabor [24], por su parte, obtuvieron un 90% de índice de supervivencia a los 10 años, en 100 PUR implantadas, estando afectado, en la última revisión, el 20% de los compartimentos contralaterales. Robertson et al [40] en la valoración de 15.000 prótesis tricompartmentales y 11.000 PUR, entre 1986 y 1995, encontraron, a los 15 años unos porcentajes de revisión del 17,2% y del 19,2% respectivamente.

■ COMPLICACIONES EN PRÓTESIS DE RODILLA UNICOMPARTIMENTALES (24/470; 5.1%)

Aunque el índice total de complicaciones en las PUR se ha presentado como mayor que el de las PTR, las complicaciones de las PUR son menos graves y sobre todo el tratamiento de las mismas es más sencillo [22]. El Registro de Rodilla Sueco [46] ha aportado una mejor compren-

sión de las causas de los fracasos. En nuestra experiencia, además de las complicaciones por hipocorrección y por infección, consideramos tres grupos de revisiones en las PUR. Un primer grupo lo forman aquellos casos donde ha existido una complicación que no requiere ninguna revisión de la artroplastia. El segundo grupo lo constituyen aquellos casos cuya complicación ha requerido una reintervención pero sin necesidad de retirar la prótesis y, finalmente, hay un tercer grupo de casos en el que es necesaria la revisión de la PUR por una PTR.

Complicaciones sépticas (3/470; 0,63%)

Una de las ventajas de las PUR es que las infecciones profundas resultan raras [29][44] e incluso índices del 0,7% parecen elevados [22] y la mayoría de las publicaciones no reflejan esta complicación [3][9][16]. Nosotros tuvimos tres casos con infección aguda (3; 0,63%) de un total de 470 implantes.

Complicaciones no sépticas (5%, 21/470)

Entre las complicaciones no sépticas, la que se manifiesta precozmente es la hipercorrección. La PUR, como hemos indicado, es una artroplastia que debe devolver, al recuperar la interlínea articular de la rodilla, el eje constitucional de la extremidad. Por tanto, si existe una hipercorrección no se tolera, y antes del año, debe realizarse la sustitución por una artroplastia total; afectando, en nuestros casos también la articulación fémoropatelar, principalmente en su carilla externa (2; 0,4%). En las PUR del compartimento lateral el mayor riesgo es la hipercorrección que se toleran peor en pacientes con sobrepeso. Por otro lado, una hipocorrección limita las sollicitaciones del compartimento lateral [17]. En las PUR de compartimento medial los riesgos son diferentes. El peligro de efectuar cortes excesivos es grande y una hipocorrección puede dejar un varo residual excesivo.

Grupo 1. Complicaciones sin necesidad de revisión (7; 1,5%)

Ocasionalmente hay complicaciones que no precisan de revisión a prótesis total. Estas complicaciones primarias son las fracturas de los platillos tibiales o de las espinas de la tibia que pueden ser reducidas y fijadas con método de síntesis clásicos. Puesto que se ha escrito poco al respecto, en nuestra experiencia, en 7 casos han evolucionado satisfactoriamente. Los aflojamientos radiográficos asintomáticos no son raros y tampoco requieren la revisión de los componentes.

Grupo 2. Complicaciones con necesidad de reintervención sin retirar la prótesis (7; 1,5%).

En raras ocasiones, los implantes se revisan sin convertirlos en prótesis totales de rodilla. De nuevo, es otro

aspecto poco analizado en la literatura. En nuestra experiencia de siete casos, el aflojamiento de los componentes femorales pueden ser cementados de nuevo, los componentes de polietileno también se pueden revisar, siempre y cuando el implante tibial no se esté aflojado y los componentes femorales mal posicionados pueden ser repuestos. Sin embargo, debido a la pérdida de hueso, es muy raro que el fallo de un componente tibial se pueda revisar con garantías.

Grupo 3. Complicaciones que requirieron la sustitución protésica (7; 1,5%).

Se ha señalado [59] que la PUR es una cirugía que preserva hueso y permite revisiones más sencillas, esto no siempre es así y, en algo más de la mitad de los casos, se requiere injerto, cuñas tibiales y componentes con vástagos largos. McAuley et al [60] precisaron en un 47% vástagos largos y en el 27% de los casos cuñas tibiales. La revisión de una PUR sigue los principios establecidos para las PTR con pérdida de hueso que precisará, en muchas ocasiones, de suplementos tibiales y de un vástago de extensión. Ante toda prótesis dolorosa, y que no quede claro cual es la causa del dolor, aconsejamos realizar un estudio de la cadera y de la columna.



Figura 1

Metallosis por excesivo desgaste del polietileno y del borde de la plataforma metálica tibial

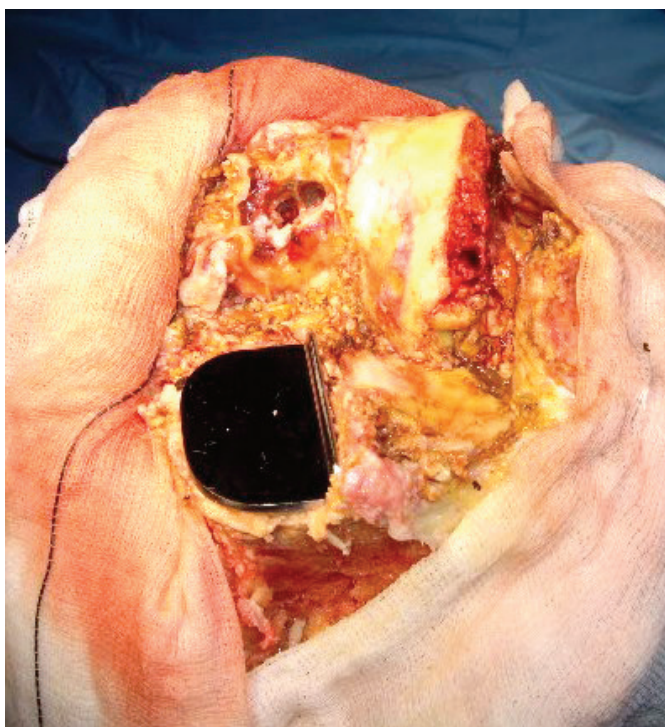


Figura 2 Movilización del componente femoral completa con gran destrucción articular.

En nuestra experiencia tuvimos, en cuatro ocasiones el origen estaba en una estenosis de canal lumbar. Las causas más frecuentes fueron la progresión de la artrosis (4; 0,8%); fractura de la superficie ósea tibial medial que se dio en un solo paciente pero en ambas rodillas tras ser sometida a un tratamiento intenso con corticoides por un problema de retina (2; 0,4%). El último caso fue como consecuencia de un excesivo desgaste del polietileno y del borde de la plataforma metálica tibial, con una grave metalosis articular (1; 0,2%) (Figura 1).

■ TRATAMIENTO Y PREVENCIÓN DE LAS COMPLICACIONES DE LAS PUR

La excesiva liberación de polietileno, en la articulación, por desgaste se ha considerado como la causa más frecuente de fracaso de una prótesis unicompartmental en muchos casos [50][61] mientras que Lustig et al [17] no revisaron, sin embargo, ninguna prótesis por esta causa, con seguimientos entre 5 y 13 años, recomendado la utilización de PUR de PE de 7 mm que permite hacer un corte óseo menor y más cercano a la articulación. Nosotros, como hemos indicado, en grosor mínimo del polietileno es de 8 mm.

Es necesario efectuar seguimientos anuales de todos los



Figura 3 Desgaste del polietileno o de la superficie metálica, tras la revisión de la prótesis

pacientes y si existe algún signo de complicación, extremar el control, a fin de no llegar a situaciones extremas que complican y dificultan la revisión (Figura 2) y no esperar a que el dolor y o la inestabilidad, sean motivo de invalidez.

Recambiar una PUR aflojada o rota por otra prótesis parcial no parece recomendable [62]. La revisión de una PUR no es más compleja que una revisión de la PTR y se puede efectuar en la mayoría de los casos con el abordaje clásico de la rodilla [63][64]. Lo importante es realizar el abordaje habitual que mejor se conoce y que ofrezca la posibilidad de extender la incisión si fuera necesario. El abordaje subvasto [64][65] tiene la ventaja de mantener íntegro el aparato extensor de la rodilla siendo poco recomendable e infrecuente la osteotomía de la TTA, según técnica de Whiteside [66]. Ante la sospecha de una evolución tórpida, por aparición de dolor, o por malposición de algún componente, subluxación fémoro-tibial o aparición de clínica patelar, hay que analizar y evaluar la posibilidad de una revisión. Es un error esperar a encontrar una clínica más importante o confirmar radiográficamente la posibilidad de desgaste del polietileno o de la superficie metálica (Figura 3).

La pérdida de la reserva ósea en una PUR es escasa, tanto en el fémur (Figura 4) como en la tibia (Figura 5) y no hemos necesitado colocar suplementos femorales. En nuestra experiencia, en todos los casos la revisión ha permitido colocar una artroplastia total estándar sin necesidad de emplear diseños constreñidos. Si que se han necesitado, bloques de aumento en la tibia, acompañados de un vástago de extensión de 30 mm o de 100



Figura 4 La pérdida de la reserva ósea en una PUR es escasa en el fémur y en la tibia

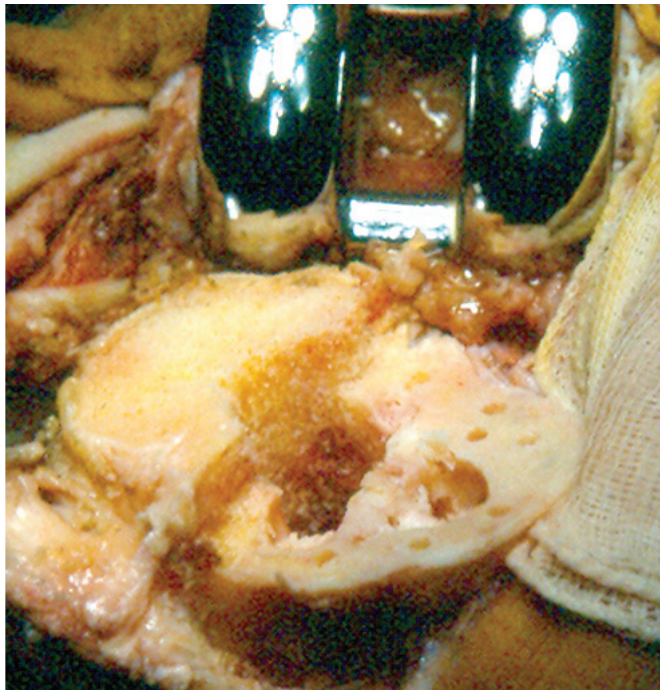


Figura 5 Es necesario realizar la referencia del componente femoral, con la línea epicondílea ante la ausencia de la parte posterior del cóndilo femoral

mm de longitud. Los grosores de los bloques de aumento tibial fueron de 5 mm en seis casos (6; 1,27%) y de 10 mm en otros dos casos (0,42%). En los dos casos restantes no fue preciso colocar ningún bloque de aumento. Es necesario realizar la referencia del componente femoral, con la línea epicondílea, pues la ausencia de

la parte posterior del cóndilo femoral obliga a tomar referencias fiables (Figura 6).

Si la sinovial está impregnada por la metalosis, su eliminación debe ser completa, sobre todo en la zona posterior, en los fondos de saco donde debe realizarse de forma cuidadosa. También, el tejido óseo afectado por la metalosis debe ser resecado, siempre y cuando no comprometa la reserva ósea. El lavado profuso de forma pulsátil puede ser de ayuda.

La revisión de los cortes óseos, siempre los hemos realizado con guías intramedulares. En ninguno de los casos de revisión hemos empleado hueso estructural a modo de injerto [67]. Del fragmento óseo femoral se extrajo injerto óseo para rellenar las cavidades que quedaban en la tibia, en los casos de retirada de las artroplastias no cementadas, con "croisillon" como anclaje óseo.

El postoperatorio de una revisión no difiere del de una cirugía primaria de PTR; movilización activa a las 24 horas y deambulación asistida con ayuda de andador desde este momento.

BIBLIOGRAFÍA

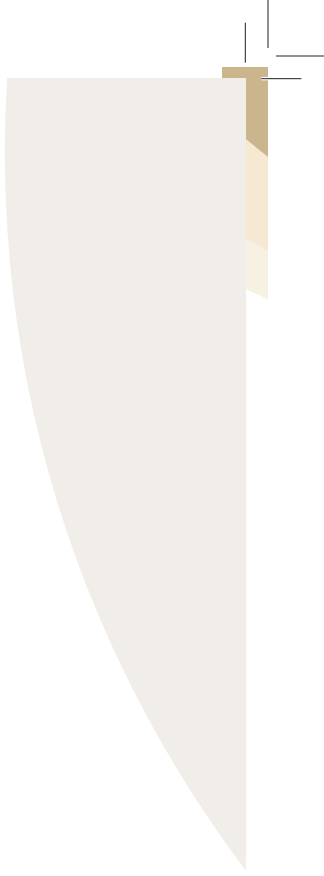
1. Repicco JA, Eberle RW. Minimally invasive surgical technique for unicompartmental knee arthroplasty. J South Orthop Assoc 1999; 8:20-7.
2. Martínez Victorio P, Clavel Sainz-Nolla M, Puertas García M, Avellaneda Guirao J, Cano Gea R, Escámez Pérez A. Valoración clínica y radiológica de las prótesis unicompartmentales de rodilla implantadas con técnica mínimamente invasiva. Rev Esp Cir Ortop. Traumatol 2009; 53:146-56.
3. Argenson JN, Benkreddache Y, Aubaniac J. Modern unicompartmental knee arthroplasty with cement. A three to ten-year follow-up study. J Bone Joint Surg (Am) 2002; 84-A:2235-9.
4. Amin AK, Patton JT, Cook RE, Gaston M, Brenkel IJ. Unicompartmental or total knee arthroplasty? Results from a matched study. Clin Orthop Rel Res 2006; 451:101-6.
5. Naudie D, Guerin J, Parker D, Bourne R, Rorabeck C. Medial unicompartmental knee arthroplasty with the Miller - Galante prosthesis. J Bone Joint Surg (Am) 2004; 86:1931-5.
6. Squire MW, Callaghan JJ, Goetz DD, Sullivan PM, Johnston RC. Unicompartmental knee replacement. A minimum 15-year follow-up study. Clin Orthop Rel res 1999; 367:61-72.
7. Tabor OB Jr, Tabor OB, Bernard M, Wan JY. Unicompartmental knee arthroplasty: long term success in middle-aged and obese patients. J Surg Orthop Adv 2005; 14:59-63.
8. Price AJ, Waite JC, Svard U. Long-term clinical results of the medial Oxford unicompartmental knee arthroplasty. Clin Orthop Rel res 2005; 435:171-80.
9. Berger R, Meneghini R, Sheinkop M, Della Valle C, Jacobs J, Rosenberg A, et al. The progression of patellofemoral arthrosis after medial unicompartmental replacement. Clin Orthop Rel res 2004; 428:92-9.

10. Yang KY, Wang MC, Yeo SL, Lo NN. Minimally invasive unicondylar versus total condylar knee arthroplasty. Early of a matched-pair comparación. *Singapore Med J* 2003; 44:559-62.
11. Cartier Ph, Sanouillet JL, Greesamer RP. Unicompartmental knee arthroplasty alter 10-year minimum follow-up period. *J Athroplasty* 1996; 11:782-8.
12. Newman J, Pydisetti RV, Ackroyd C. Unicompartmental or total knee replacement. The 15-years results of a prospective randomized controlled trial. *J Bone Joint Surg (Br)* 2009; 91-B:52-7.
13. Griffin T, Rowden N, Morgan D, Atkinson R, Wooddruff P, Adren G. Unicompartmental knee arthroplasty for the treatment of unicompartmental osteoarthritis: A systematic study. *ANZ J Sur* 2007; 77:217-21.
14. Aramburo F. Prótesis unicompartmental de rodilla. EN: Rodríguez Merchán EC (ed). *Prótesis de rodilla primaria. Estado actual.* Madrid: Editorial Panamericana, 2008; 11-22.
15. Servien E, Verdonk PCM, Lustig S, Paillot JL, Kara AD, Neyret P. Medial unicompartmental knee arthroplasty for osteonecrosis or osteoarthritis. *Knee Surg Sport Traumatol Arthrosc* 2008; 16:1038-42.
16. Pennington DW, Swienckowski JJ, Lutes WB, et al. Unicompartmental knee arthroplasty in patients sixty years of age or younger. *J Bone Joint Surg (Am)* 2003; 85-A:1968
17. Lustig S, Paillot JL, Servien E, Henry J, Ait Si Selmi T, Neyret P. Cemented all polyethylene tibial insert unicompartmental knee arthroplasty: a long term follow-up study. *Orthopaedics Traumatology: Surgery & Research.* 2009; 95:12-21.
18. Weale A, Murray D, Baines J, Newman J. Radiological changes five years after unicompartmental knee replacement. *J Bone Joint Surg (Br)* 2000; 82-B:996-1000.
19. Hernigou P, Deschamps G. Alignment influences wear in the knee after medial unicompartmental arthroplasty. *Clin Orthop Rel Res* 2004; 423:161-5.
20. Hernigou P, Deschamps G. Patellar impingement following unicompartmental arthroplasty. *J Bone Joint Surg (Am)* 2002; 84-A:1132-7.
21. Deschamps G. La prothèse unicompartmental du genou: indications et technique opératoire. *Conferences d'enseignement* 2010. Paris, Elsevier Masson; 2010:107-29.
22. Steinbrink K. Prótesis unicompartmental de rodilla. En: Rodríguez Merchán CE (ed). *Prótesis articulares. Nuevas perspectivas.* Madrid: Ed Panamericana. 2006. Pp: 201-14.
23. Swienckowski JJ, Pennington DW. Unicompartmental knee arthroplasty in patients sixty years of age or younger. *J Bone Joint Surg (Am)* 2004; 86-A(Suppl 2):31-42.
24. Tabor OB Jr, Tabor OB. Unicompartmental arthroplasty. A long-term follow-up study. *J arthroplasty* 1998; 13:373-9.
25. Berend KR, Lombardi AV, Mallory TH, ET AL. Early failure of minimally invasive unicompartmental knee arthroplasty is associated with obesity. *Clin Orthop Rel Res* 2005; 440:60 –
26. Myers TG, Cui Q, Kuskowski M, Mihalko WM, Saleh KJ. Outcomes of total and unicompartmental knee arthroplasty for secondary and spontaneous osteonecrosis of the knee. *J Bone Joint Surg (Am)* 2006; 88-A:76-82.
27. Langdown AJ, Pandit H, Price AJ, Dodd CA, Murray DW, Svard UC, Gibbons CI. Oxford medial unicompartmental arthroplasty for focal spontaneous osteonecrosis of the knee. *Acta Orthop* 2005; 76:688-92.
28. Radke S, Wollmerstedt N, Bischoff A, Eulert J. Knee arthroplasty for spontaneous osteonecrosis of the knee: unicompartmental vs bicompartmental knee arthroplasty. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2005; 13:158-62.
29. Seon JK, Song EK, Yoon TR, Seo HY, Cho SG. Tibial Plateau stress fracture alter unicondilar knee arthroplasty using a navigation system: two case reports. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2007; 15:67-70.
30. Kennedy WR, White RP. Unicompartmental arthroplasty of the knee: Postoperative alignment and its influence on overall results. *Clin Orthop Rel Res* 1987; 221:278-85.
31. Argenson JN, O'Connor JJ. Polyethylene wear in meniscal knee replacement. A one to nine-year retrieval analysis of the Oxford knee. *J Bone Joint Surg (Br)* 1992; 74-B:228-32.
32. Jamali AA, Scott RD. Lateral unicompartmental knee arthroplasty. *Tech Knee Surg* 2005; 4:79-88.
33. Ashraf T, Newman JH, Evans RL, Ackroyd CE. Lateral unicompartmental knee replacement. Survivorship and clinical experience over 21 years. *J Bone Joint Surg (Br)* 2002; 84-B:1126-30.
34. Kobayashi A, Ohdera T. La prothese unicompartmentale dans le traitement de la gonarthrose externe. En: Cartier P, Epinette JA, Deschamps G, Hernigou P (eds). *Unicompartmental knee arthroplasty.* Paris: Exp Scient, 1997; 65:250-7.
35. Heck DA, Marmor L, Gibson A, Rougraff BT. Unicompartmental knee arthroplasty. A multicenter investigation with long-term follow-up evaluation. *Clin Orthop Rel Res* 1993; 286:154-9.
36. Ohdera T, Tokunaga J, Kobayashi A. Unicompartmental knee arthroplasty for lateral gonarthrosis: midterm results. *J Arthroplasty* 2001; 16:196-200.
37. Romanowski MR, Repicci JA. Technical aspects of medial versus lateral minimally invasive unicondylar arthroplasty. *Orthop* 2003; 26:289-93.
38. Dejour D, Chatain F, dejour H. Resultats cliniques de la prothese unicompartmentale HLS. *Cahiers d'enseignement de SOFCOT,* Paris, Exp Scient Fr 1995; 65:227-32.
39. Cameron HU, Botsford DJ, Park YS. Prognostic factors in the outcome of supracondylar femoral osteotomy for lateral compartment osteoarthritis of the knee. *Can J Surg* 1997; 40:114-8.
40. Robertsson O, Borgquist L, Knutson K, Lewold S, Lidgren L. Use of unicompartmental instead of tricompartmental prostheses for unicompartmental arthrosis in the knee is a cost-effective alternative. *Acta Orthop Scand* 1999; 70:170-5.
41. Scott RD, Cobb AG, McQueary FG, Thornhill TS. Unicompartmental knee arthroplasty. Eight- to 12-year follow-up evaluation with survivorship analysis. *Clin Orthop Rel Res* 1991; 271:96-100.
42. Scott RD. Lateral unicompartmental replacement: a road less traveled. *Orthopedics* 2005; 28:983-4.

43. Harrington IJ. Static and dynamic loading patterns in knee joints with deformities. *J Bone Joint Surg (Am)* 1983; 65-A:247-59.
44. Steele R, Hutabarat S, Evans R, Ackroyd C, Newman J. Survivorship of the Sta Georg Sted medial unicompartmental knee placement beyond ten years. *J Bone Joint Surg (Br)* 2006; 88-B:1164-8.
45. Lewold S, Robertson O, Knutson K, Lidgren L. Revision of unicompartmental knee arthroplasty: outcome in 1.135 cases from the Swedish Knee Arthroplasty study. *Acta Orthop Scand* 1998; 69:469-74.
46. The Swedish Knee Arthroplasty Register (SKAR) (2003, 2004)
47. Parrate S, Pauly V, Aubaniac JM, Argenson JN. No long-term difference between fixed and mobile medial unicompartmental arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res* 2012; 470:61-8.
48. Stern SH, Becker MW, Insall JN. Unicondylar knee arthroplasty: an evaluation of selection criteria: *Clin Orthop Rel Res* 1993; 286:143-
49. Gioe TJ, Killeen KK, Grimm K, Mehle S, Scheltema K. Why are total knee replacements revised?: analysis of early revision in a community knee implant registry. *Clin Orthop rel Res* 2004; 428:100-6.
50. Christensen NO. Unicompartmental prosthesis for gonarthrosis: nine years series of 575 knees from a Swedish Hospital. *Clin Orthop Rel Res* 1991; 273:165-9. knee arthroplasty
51. Berger RA, Meneghini RM, Jacobs JJ, Sheinkop MB, Della Valle CJ, Rosenberg AG, et al. Results of unicompartmental knee arthroplasty at a minimum of ten years of follow up. *J Bone Joint Surg (Am)* 2005; 87-A:145-50.
52. Panousis K, Murnaghan C, Koetting P, Grigoris P. Fracture of the femoral component of a Brigham unicompartmental knee: a case report. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2004; 12:307-10.
53. Pandit H, Murray DW, Dodd CA, Deo S, Waite J, Goodfellow J, et al. Medial tibial plateau fracture and the Oxford unicompartment knee. *Orthopedics* 2007; 30(Suppl 5):528-31.
54. Hanssen AD, Stuart MJ, Treatment of periprosthetic tibial fractures. *Clin Orthop Rel Res* 2000; 380:91-8.
55. Van Loon P, De Munnynck B, Bellemans J. Periprosthetic complicating unicompartment knee arthroplasty. *J Arthroplasty* 2007; 22:148-50.
56. Pardo López A, Román Torres M, Sotillo Mármol JM. Fractura del platillo tibial interno tras artroplastia unicompartmental de rodilla. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol* 2011; 55:210-14.
57. Rudol G, Jackson MP, James SE. Medial tibial plateau fracture complicating unicompartmental knee arthroplasty. *J Arthroplasty* 2007; 22:148-50.
58. Barnes CL, Scott RD. Unicompartmental knee arthroplasty. *Instr Course Lect* 1993; 42:309 –
59. Padgett DE, Stern SH, Insall JN. Revision total knee arthroplasty for failed unicompartmental replacement. *J Bone Joint Surg (Am)* 1991; 73-A:186-90.
60. McAuley JP, Engh GA, Ammeen DJ. Revision of failed unicompartmental knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res* 2001; 392:279-82.
61. Bartley RE, Stulberg SD, Robb WJ, Sweeney HJ. Polyethylene wear in unicompartmental knee arthroplasty. *Clin Orthop Rel Res* 1994; 299:18-24.
62. Chatain F, Richard A, Deschamps G, Chambat P, Neyret P. Reprise de prothese unicompartmentale femorotibiale par prothese totale du genou. *Rev Chir Orthop* 2004; 90:49-57.
63. Insall JN, Scott WN. *Rodilla*. Madrid: Marban Libros SL; 2004. Pp:1553-620.
64. Witvoet J. *Vois d'abord de l'arthroplastie prothétique du genou. Prothèses totales du genou*. Paris, Elsevier Masson; 2002. P:71-81.
65. Hofmann AA, Plaster RL, Murdock LE. Subvastus (southern) approach for primary knee arthroplasty. *Clin Orthop Rel Res* 1991; 269:70-7.
66. Whiteside LA. Exposure in total knee arthroplasty. *Clin Orthop Rel Res* 1995; 321:32-5.
67. Backstein D, Safir O, Gross A. Management of bone loss. Structural grafts in revision total knee arthroplasty. *Clin Orthop Rel Res* 2006; 446:104-12.

■ CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.



Pronóstico y evolución de las prótesis totales de rodilla en pacientes obesos

Luis M^a Lozano Lizarraga. MD. PHD • Francisco Maculé Beneyto. MD.PHD

RODILLA

DEFINICIÓN E INCIDENCIA DE LA OBESIDAD

Para hablar de obesidad se ha empleado durante mucho tiempo, y aún en la actualidad, el peso como única medida para clasificar a los pacientes [1]. El índice de masa corporal (IMC) relaciona el peso del paciente con la altura elevada al cuadrado. Según sea el IMC se establecen cuatro grupos, de acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS) (Tabla 1). En algunas publicaciones recientes se siguen estableciendo grupos a partir de un IMC de 40 kg/m², pero éstos aun no han sido admitidos por la OMS. Así se habla de obesos súper mórbidos hasta 50 kg/m² y de obesos súper mega mórbidos a partir de 60 kg/m² [2].

En España, según datos publicados por la International Association for the Study of Obesity (IASO), en 2003, el porcentaje de pacientes adultos varones obesos (IMC>30 kg/m²) era de 13,9 %, mientras que el de mujeres obesas era de 15,1% [3]. En otros países de nuestro entorno, como Inglaterra, el porcentaje es de 23,6 % de varones obesos y un 24,4% de mujeres obesas con datos de 2007. En Francia, el porcentaje es de 16,1% y de 17,6% respectivamente (datos de 2006) y en Alemania de 20,5% y 21%, en 2003 [3]. En Canadá, la proporción de población obesa se ha incrementado en los últimos años, pasando de un 14%, hace 25 años, a un 23%, en 2007 (varones 22,9% y mujeres 23,2%) [4]. En EEUU, el porcentaje de varones adultos obesos (IMC>30kg/m²) era del 31,1% y de mujeres obesas de 33,2% con datos de 2003 y 2004 [3]. Se calcula que en EEUU existen en la actualidad 9 millones de adultos obesos mórbidos.

ESTRATEGIAS TERAPÉUTICAS EN LA ARTROSIS DE RODILLA EN EL PACIENTE OBESO

Pérdida de peso

Las mujeres que reducen en dos unidades su IMC, reducen la probabilidad de desarrollar artrosis en más de un 50% [5]. El ejercicio asociado al tratamiento dietético hipocalórico puede mejorar la función y la sintomatología de los pacientes obesos afectados de gonartrosis [6]. Messier et al [6] encontraron que una reducción de un 5% del peso del paciente durante 18 meses mejoraba un 18% la función de los pacientes. Si se asociaba un programa de ejercicios, la función mejoraba un 24% y se acompañaba de un incremento significativo de la

movilidad [7]. Coggon et al [8], tras realizar un estudio poblacional de casos control, concluyeron que si todas las personas con sobrepeso u obesidad redujeran su peso 5 kg o hasta alcanzar el IMC considerado como de peso normal, se podrían evitar el 24% de las intervenciones de rodilla por artrosis.

Artroplastia Total de Rodilla (ATR)

A pesar de realizarse tratamiento médico de la artrosis de rodilla, en un elevado porcentaje de pacientes es insuficiente y precisan de un tratamiento quirúrgico, siendo la ATR el tratamiento de elección en muchos de ellos. Esta situación lleva a un incremento de ATR en ésta población. El número de artroplastias de cadera y rodilla fue un 87% superior comparando un decenio, los años 1993/1994 con los años 2003/2004; si se utiliza a los pacientes con normo peso como línea basal respecto a la necesidad de ser intervenidos mediante ATR (RR 1.00), se observa que conforme aumenta el IMC aumenta el riesgo de necesitar una ATR. En pacientes con obesidad mórbida es 32,73 veces más alto [4] (Figura 1). En Reino Unido, en el estudio "The Million Women Study" en el que se seguían de forma prospectiva una cohorte de 1,3 millones de pacientes mujeres de edades comprendidas entre 50 y 64 años entre 1996 y 2001, se buscó el riesgo de precisar ATR relacionado con el IMC [9] siendo un 69% mayor en pacientes mujeres de mediana edad con un IMC ≤25 kg/m². Si se analizaba por categorías de obesidad, el incremento del riesgo relativo de precisar una intervención de ATR en mujeres de mediana edad, crecía exponencialmente conforme aumentaba el IMC de las pacientes.

Además, existe una correlación estadísticamente significativa entre la edad de la cirugía y el IMC (p<0,001)

Clasificación de la obesidad según la Organización Mundial de la Salud (OMS)

Tabla 1

IMC	Categoría
25 - 29,99 kg/m ²	Sobrepeso - Clase 0
30 - 34,99 kg/m ²	Obesidad - Clase I
35 - 39,99 kg/m ²	Obesidad grave - Clase II
>40 kg/m ²	Obesidad mórbida - Clase III

[10] y la media de edad a la que eran intervenidos los pacientes con obesidad mórbida era 13 años inferior en comparación con los pacientes con normo peso. Fehring et al [11] analizaron el incremento de IMC de los pacientes intervenidos de ATR en un hospital de Carolina del Norte, dedicado exclusivamente a la cirugía de sustitución articular de cadera y de rodilla, desde el año 1990 al año 2005. En 1990, el 10,5% de los pacientes intervenidos eran obesos mórbidos; en 1995, el 8,3%; en 2000, el 10,3% y, en 2005, el 17,1%. (Figura 2).

PROBLEMAS DEL PACIENTE OBESO GRAVE Y MÓRBIDO INTERVENIDO DE UNA ATR

Anestesia y farmacocinética del paciente obeso

Debido a las dificultades anatómicas de la vía aérea, los cambios farmacocinéticos y el riesgo de complicaciones cardiorrespiratorias, la anestesia regional presenta ventajas respecto a la anestesia general en los pacientes obesos [12] pues permite una mínima manipulación de la vía aérea, evita fármacos anestésicos que producen depresión cardiopulmonar, reduce las náuseas y los vómitos postoperatorios y mejora el dolor postoperatorio lo cual reduce las dosis de opioides en el postoperatorio, de vital importancia en este tipo de pacientes con riesgo aumentado de complicaciones respiratorias en el periodo postoperatorio. Sin embargo, debido a los cambios anatómicos asociados a la obesidad, las técnicas de bloqueos de los nervios periféricos son más dificultosas que en la

población general. El índice de bloqueos nerviosos fallidos aumenta en relación con el aumento de IMC. Los bloqueos fallidos se han de complementar muchas veces con anestesia general, con el riesgo que ello supone. Así mismo, los bloqueos neuroaxiales presentan dificultades técnicas pues es más difícil identificar las referencias anatómicas y se requieren más intentos de punción para conseguir el bloqueo. Los pacientes obesos necesitan dosis menores de anestésico local para conseguir el mismo nivel de bloqueo epidural o intradural que en la población general y presentan más tendencia a la migración cefálica del anestésico local. Este hecho puede explicarse en el caso de la anestesia intradural por que estos pacientes tienen un volumen de líquido cefalorraquídeo menor. Es recomendable la ecografía para guiar las técnicas de anestesia loco-

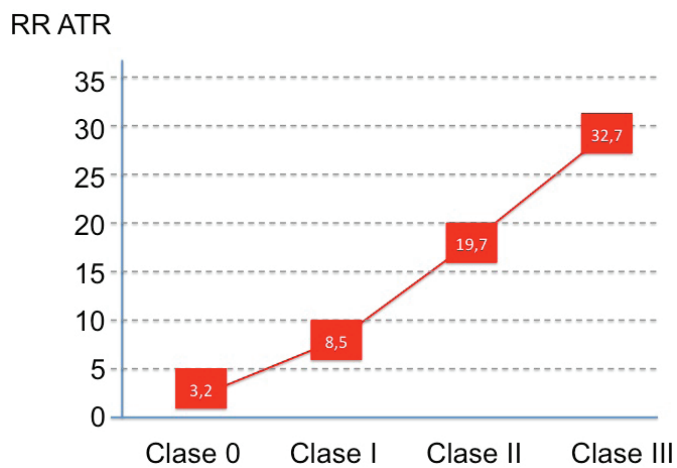


Figura 1 Riesgo relativo de precisar una ATR en función del IMC, en Canadá.

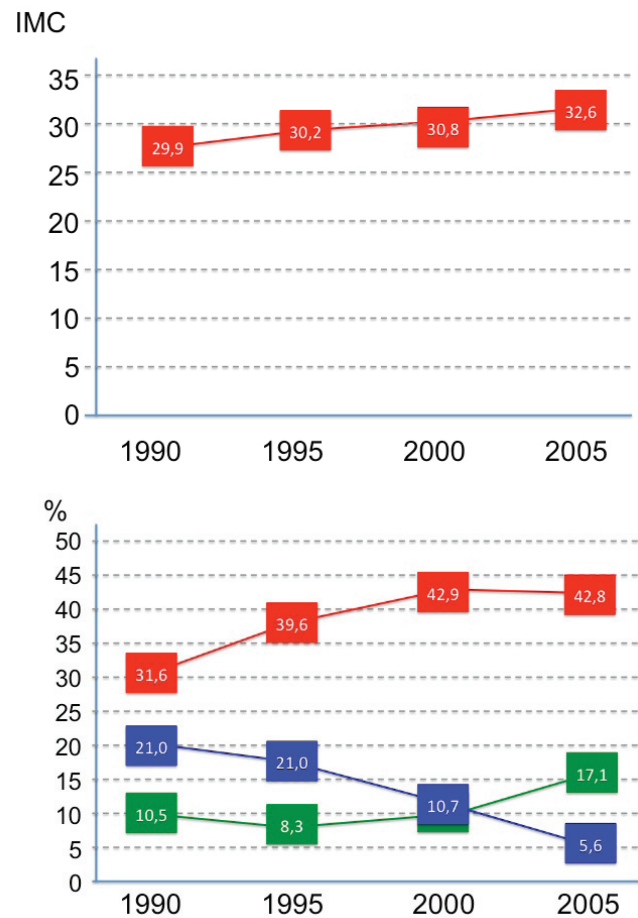


Figura 2 a) Evolución del IMC medio de los pacientes operados de artroplastia total de rodilla en EEUU. b) Evolución del porcentaje de pacientes operados de ATR en diferentes grupos de obesidad en EEUU.

regional ya que aumenta el índice de éxito de los bloqueos periféricos en los pacientes obesos.

Los pacientes obesos también presentan una respuesta inmune disminuida debido a que la obesidad supone una insulinoresistencia y una hiperglicemia que contribuyen a una disminución de la función leucocitaria. Esta situación se da incluso en pacientes obesos que no están diagnosticados de diabetes. La farmacocinética se ve alterada por cambios en el aclaramiento renal, en el metabolismo hepático y en el volumen de distribución. La obesidad supone un incremento de la masa de tejido adiposo que afecta a las medicaciones que tienen propiedades lipofílicas. El incremento en la masa orgánica, en la masa libre de grasa y en el volumen sanguíneo en la obesidad, puede afectar asimismo a las medicaciones hidrofílicas. Estos cambios afectan tanto a los anestésicos endovenosos como a los antibióticos.

Las dosis habituales de antibiótico profiláctico pueden ser insuficientes en estos pacientes, que de por sí ya presentan una incidencia mayor de infección postoperatoria. Se recomienda individualizar las dosis y monitorizar las dosis de antibiótico en caso de infecciones que requieran tratamientos prolongados de antibiótico endovenoso [13].

Las dosificaciones de heparina de bajo peso molecular (HBPM) que se utilizan habitualmente pueden ser insuficientes en pacientes obesos. A pesar de que hay estudios [14] que señalan la posibilidad, no existen recomendaciones claras ajustadas al peso para la profilaxis de la trombosis venosa profunda (TVP).

Comorbilidades asociadas al paciente obeso

Los pacientes obesos que se intervienen de ATR tienen asociadas mayor número de comorbilidades que los pacientes sin obesidad y que se traduce en una mayor presencia de complicaciones postoperatorias y peores resultados. Miric et al [15] demostraron que el número de comorbilidades asociadas era significativamente superior en pacientes con obesidad; así, la presencia de un historial médico previo ($p < 0,0001$), antecedente cardíaco ($p < 0,02$), diabetes mellitus ($p < 0,006$) era superior en obesos. Cuando se examinaba de forma más pormenorizada, el grupo de pacientes con obesidad clase II ($IMC > 35 \text{ Kg/m}^2$) era el que presentaba una diferencia mayor. Namba et al [16] en la revisión de 1.813 ATR, realizadas en 11 hospitales de EEUU, estudiaron un grupo de pacientes con $IMC \geq 35 \text{ Kg/m}^2$ que presentaron una estancia hospitalaria mayor y mayor índice de infecciones. Aunque los pacientes obesos graves y mórbidos tenían una incidencia significativamente mayor de diabetes, los enfermos que se infectaron eran en su mayoría no diabéticos. Núñez et al [17] en una población de obesos mórbidos a la

que se les implantó una ATR vieron que el número de comorbilidades asociadas a los pacientes obesos graves era mayor y afectaba al resultado funcional de los pacientes al año de la intervención, medido mediante la escala de WOMAC.

Complicaciones y dificultades de la cirugía de ATR en pacientes obesos

Gillespi et al [1] revisaron la problemática de la ATR en obesos, en el Reino Unido, a raíz de un debate abierto tras la restricción del acceso a las listas de espera de ATR de los pacientes afectados de obesidad. Esta decisión creó polémica dado el gran número de pacientes obesos y la incidencia que la gonartrosis tiene en ellos y la necesidad de ATR de esta población.

También se ha analizado el perfil de pacientes obesos que pueden tener más problemas durante y después de la intervención de ATR. Teniendo en cuenta que la obesidad definida por el IMC abarcaría un gran grupo de la población, una cuarta parte de la población adulta está comprendida en el grupo de $IMC > 30 \text{ Kg/m}^2$ en algunas sociedades occidentales. El grupo de los pacientes obesos mórbidos ($IMC > 40 \text{ Kg/m}^2$) parece ser el de mayor riesgo de complicaciones. Winiarsky et al [18] advirtieron del riesgo de la cirugía de ATR en este grupo de pacientes. En su estudio sobre 40 pacientes obesos mórbidos intervenidos de ATR, un 22% presentaron problemas en la cicatrización de la herida, el 10% desarrollaron infección y un 8% presentaron una lesión del ligamento lateral interno de la rodilla intervenida durante el acto quirúrgico por arrancamiento del ligamento de su inserción tibial. La mayoría de las infecciones se relacionaron con complicaciones precoces de la herida. Atribuyen las complicaciones a dificultades en el momento de la cirugía debido a las características especiales de las rodillas de estos pacientes obesos mórbidos y sugieren que la rodilla de estos pacientes presenta mayor dificultad en el abordaje quirúrgico, más dificultad en la visualización del campo quirúrgico y que la colocación de la plantilla de corte tibial usando una guía extramedular de tibia es difícil y puede ser el origen de un corte tibial en varo. Lozano et al [19] compararon el uso de una guía endomedular frente a una guía extramedular, en 70 pacientes obesos graves y mórbidos. Encontraron que la guía endomedular facilitaba la intervención obteniendo un tiempo de isquemia menor de forma significativa.

A pesar de que los estudios a los que nos hemos referido identifican a los pacientes que pueden presentar una mayor dificultad quirúrgica según su IMC, la morfología de la rodilla es, en realidad, lo que dificulta la intervención quirúrgica. Lozano et al [20] realizaron un

estudio antropométrico de las rodillas de los pacientes obesos graves y mórbidos que iban a ser intervenidos de ATR, determinaron índices que pudieran ser pronósticos de dificultad quirúrgica y que afectaran a los resultados de las artroplastias. Los índices se relacionaron con la longitud de la extremidad a intervenir, con la circunferencia de la rodilla medida en dos puntos, por encima del polo superior de la rótula y a nivel de la tuberosidad tibial anterior (TTA) (Figura 3). El índice suprapatelar se relacionó con una mayor dificultad operatoria. Un índice inferior a 1,6 aumenta la dificultad operatoria. Sin embargo, no encontraron relación entre la dificultad operatoria y el IMC de los pacientes. Un índice inferior a 1,6 se corresponde con rodillas anchas y un espesor de tejido celular subcutáneo aumentado. En éste mismo grupo de pacientes obesos, se observó una relación entre la antropometría de la rodilla y los resultados funcionales de la artroplastia de rodilla [21]. Un índice infrapatelar inferior a 1,75 o percentil 75, tenía peores resultados funcionales y más dolor al año de la intervención.

Infeción en artroplastia total de rodilla en pacientes obesos

Namba et al [16] llamaron la atención sobre la alta incidencia de infección tras ATR en pacientes intervenidos con $IMC \geq 35 \text{ Kg/m}^2$, en una serie de 1.813 ATR intervenidas, en California, entre 2001 y 2002. El 23% de los pacientes intervenidos presentaban $IMC > 35 \text{ Kg/m}^2$ (422 ATR). El riesgo de presentar infección era 6,7 veces superior en este grupo de pacientes. Estas cifras están en consonancia con los resultados mostrados previamente [18]. Namba et al [16] atribuyen el mayor riesgo de infección a la dificultad en la exposición del campo quirúrgico, el mayor tiempo quirúrgico, la mala vascularización del tejido graso, y la disminución de la respuesta inmunitaria que presentan los pacientes obesos. En su serie se encontró una tasa significativamente alta de diabetes mellitus en los pacientes obesos graves y mórbidos, pero de los 6 casos en que hubo infección, sólo en un caso existía una enfermedad diabética. Aunque no exista diabetes, la obesidad se asocia con una insulino-resistencia e hiperglicemia, condiciones que contribuyen a una pobre función leucocitaria. Al síndrome que asocia obesidad troncular, hábito de vida sedentario e insulino-resistencia se le denomina "síndrome metabólico" y "síndrome X". Son diversos los estudios que han analizado series largas de artroplastias totales de rodilla buscando factores de riesgo de infección y otras complicaciones. La obesidad con el $IMC \geq 40$ se ha asociado a un mayor riesgo de infección. Pulido et al [22] estudiaron prospectivamente

los factores asociados a infección protésica; sobre 9.245 pacientes intervenidos de artroplastia total de cadera o de rodilla encontraron que la obesidad mórbida predispone a la infección protésica. Jämsen et al [23], por su parte, analizaron 2.647 ATR consec-

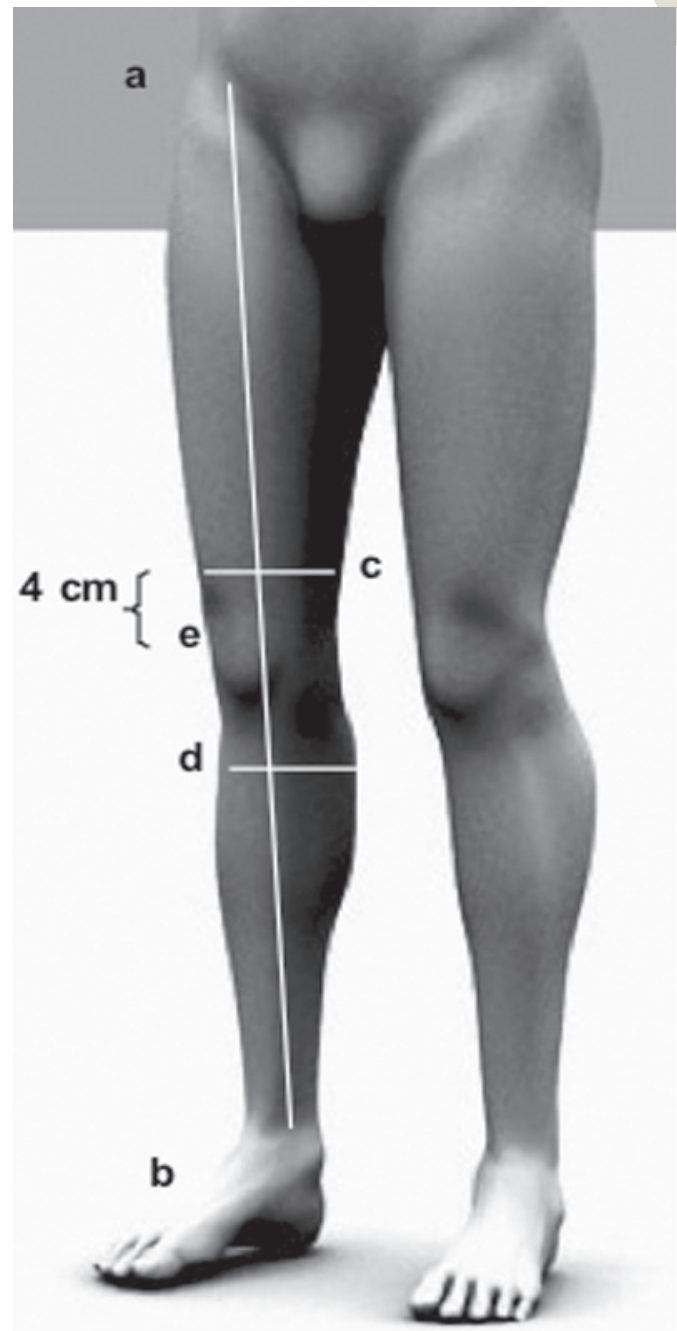


Figura 3

Referencias en la extremidad a intervenir para el cálculo de los índices antropométricos de la rodilla.

tivas, en Finlandia, y vieron que la infección protésica se relaciona con la complejidad de la cirugía, la comorbilidad asociada y la obesidad.

FACTORES QUE INFLUYEN EN LOS RESULTADOS CLÍNICOS Y FUNCIONALES DE LAS ARTROPLASTIAS TOTALES DE RODILLA EN PACIENTES OBESOS GRAVES Y MÓRBIDOS

Las diversas publicaciones que aparecen en la literatura mostrando los resultados funcionales de series de pacientes obesos intervenidos de ATR muestran resultados dispares [18][24][25]; el hecho de que se comparen pacientes obesos con no obesos sin discriminar las diversas categorías de IMC hace que sea necesario detenerse en cada serie para determinar si los datos que reflejan son comparables. Los resultados obtenidos por los pacientes en las diversas publicaciones, varían según sea la población obesa estudiada y el tipo de estudio realizado. Las series que presentan un mayor número de pacientes obesos mórbidos entre su población a estudio, muestran resultados clínicos y funcionales peores comparados con los pacientes no obesos.

Winiarsky et al [18] encuentran mejores resultados y significativos en pacientes operados de ATR que en pacientes obesos mórbidos. Foran et al [24] en una población de obesos intervenidos mediante ATR y los compara con otra población de pacientes no obesos. En 78 ATR cementadas en pacientes obesos frente a una cohorte control de pacientes no obesos encuentran, a los 7 años de la cirugía, que los resultados funcionales son peores, medidos mediante la escala de KSS, en el grupo de pacientes obesos, y el grupo de pacientes obesos mórbidos obtiene peores resultados que el resto de pacientes. En su serie, los pacientes obesos y no obesos partían de valores clínicos y funcionales similares, sin diferencias en los valores del KSSR ni del KSSF preoperatorios. En el postoperatorio, los pacientes no obesos alcanzaron puntuaciones mayores. Si se estudia el incremento respecto al preoperatorio, los pacientes no obesos obtenían un incremento mayor que los obesos en la escala KSSR. Rajgopal et al [25] dieron a conocer los resultados obtenidos por pacientes obesos tras ATR en función de la puntuación obtenida en la escala WOMAC, analizando el valor absoluto y el incremento de la puntuación teniendo en cuenta los valores preoperatorios y los postoperatorios. El estudio, realizado en Canadá [4], divide a los pacientes en obesos mórbidos (69) y pacientes no obesos mórbidos (481). Los pacientes obesos mórbidos alcanzan resultados de WOMAC peores, pero el estudio del incremento en

la puntuación no muestra diferencias respecto a los pacientes no obesos mórbidos.

Núñez et al analizaron [26][27] los factores que influyen en presentar resultados funcionales peores tras una ATR con seguimiento de 3 y 7 años, encontraron que los resultados medidos mediante la escala de WOMAC y, en especial, la dimensión que mide el dolor eran peores en pacientes obesos graves y mórbidos (IMC > 35 kg/m²) en comparación con los no obesos. También objetivó que si el paciente ha presentado complicaciones postoperatorias, los resultados medidos mediante la escala de WOMAC eran peores. Los factores que se asociaron con un peor resultado de la puntuación total en la escala de WOMAC postoperatorio en pacientes obesos graves y mórbidos fueron el número de comorbilidades, un percentil antropométrico infrapatelar (Figura 3) inferior a 75, una mayor dificultad intraoperatoria y el número de complicaciones postoperatorias. La dificultad operatoria se determinaba según el número de problemas quirúrgicos que se habían presentado durante la intervención [27]. El dolor postoperatorio al año se veía influido, en un 36,9 %, por un percentil antropométrico infrapatelar inferior a 75, una mayor dificultad operatoria (más de dos problemas durante la intervención) y un mayor número de complicaciones postoperatorias. La rigidez se veía afectada en el 18,5% por la presencia de complicaciones postoperatorias, siendo la más frecuente la infección. La función postoperatoria se vio afectada un 30,7% por la antropometría de la rodilla, índice infrapatelar inferior al percentil 75, por el número de complicaciones tras el alta hospitalaria y por el número de comorbilidades que presenta el paciente obeso grave y mórbido (Figura 4).

El objetivo de otro estudio elaborado por nuestro grupo del Hospital Clínico de Barcelona [17], era comparar la calidad de vida relacionada con la salud (CVRS) en pacientes que presentaban una obesidad grave y mórbida con pacientes no obesos sujetos a la colocación de una ATR en el preoperatorio y a los 12 meses de seguimiento. No existían diferencias significativas en cuanto al WOMAC preoperatorio entre los dos grupos. La única diferencia era el IMC del paciente antes de la intervención. Después de la intervención ambos grupos presentaron mejoría del WOMAC siendo las diferencias estadísticamente significativas. El grupo de obesos presentó mayor dificultad intraoperatoria y mayores complicaciones en el postoperatorio, siendo las diferencias estadísticamente significativas. Sin embargo no se evidenciaron diferencias en cuanto al WOMAC entre ambos grupos a los 12 meses de seguimiento. Este estudio nos lleva a concluir que partiendo de una misma situación funcional preoperatoria, los pacientes obesos graves y mórbidos presen-

tan una mejoría igual que la del resto de pacientes. El problema de este grupo es que presentan un peor estado de salud y función previo a la intervención que los pacientes con menor grado de obesidad o con normo peso.

■ SUPERVIVENCIA DE LOS IMPLANTES PROTÉSICOS

La mayoría de autores definen la supervivencia como ausencia de necesidad de revisión de los implantes protésicos, por mal resultado clínico, por aflojamiento de los implantes o por infección, siendo el punto final de la supervivencia la extracción o el recambio de los componentes protésicos.

Spicer et al [28] al estudiar la supervivencia de los implantes, no aprecian diferencias en cuanto a la necesidad de recambio protésico entre los pacientes obesos y los no obesos. Los estudios de supervivencia no mostraron diferencias entre pacientes obesos (98,1%) y no obesos (99,9%) a 6 años ni tampoco a los 10 años (97,2% y 95,5% respectivamente). Foran et al [24] encontraron que la supervivencia del implante cementado, considerada como la necesidad de revisión de la artroplastia es menor en el grupo de pacientes obesos, a partir de los 60-80 meses de seguimiento. El mismo autor publica los resultados de supervivencia de artroplastias no cementadas de rodilla encontrando que la supervivencia de las prótesis disminuye en el grupo de pacientes obesos a partir de los 14 años desde el implante de la prótesis

Recientemente, se ha analizado mediante el método de elementos finitos la sobrecarga del componente tibial en los pacientes obesos graves y mórbidos [29]; la adición de un vástago tibial que aumenta el área de contacto y transfiere la carga a la zona metafisaria, disminuye la sobrecarga del platillo tibial y previene el aflojamiento precoz. La utilización de bases tibiales de metal trabecular que aseguran un anclaje precoz del componente tibial al hueso sería otra línea interesante de trabajo.

■ VARIACIÓN DE PESO TRAS ARTROPLASTIA TOTAL DE RODILLA

La menor actividad física del paciente obeso grave y mórbido tras una ATR podría hacer que no existiera un descenso de peso tras la intervención, como han afirmado diversos autores. Contra la creencia de que el exceso de peso que presentan los pacientes obesos afectos de artrosis es debido a una restricción de la actividad física inducida por el dolor articular, los trabajos de diversos autores demuestran lo contrario. Lachiewicz et al [30] estudian el cambio de actividad física y del peso de 188 pacientes con sobrepeso u obesidad intervenidos de ATR, durante un seguimiento de 2 años. En cuanto al peso a los dos años de la intervención de ATR, encuentran que un 17% perdieron peso (>5% peso corporal), un 60% mantuvieron el mismo peso y un 23% aumentaron su peso respecto al preoperatorio. El IMC, se incrementó en 0,46 Kg/m² respecto al preoperatorio (p=0,049). Los autores comentan que el IMC podía verse incrementado por la pérdida de altura que apreciaron en un 39% de los pacientes a los dos años de la intervención, más que por el aumento de peso. La actividad física se incrementó respecto al preoperatorio (p<0,001) pero, a pesar del aumento de la actividad física, los pacientes no perdieron peso de forma significativa.

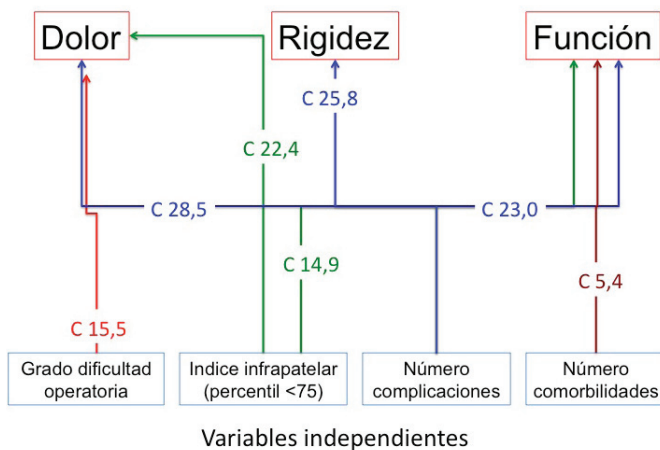


Figura 4 Incidencia de la antropometría de la rodilla, la dificultad operatoria, las complicaciones y las comorbilidades en los resultados de la ATR medidos mediante la escala de WOMAC, a los 12 meses de la intervención (C = coeficiente de regresión).

■ CÓMO AFRONTAR LA CIRUGÍA PROTÉSICA DE RODILLA EN PACIENTES OBESOS GRAVES Y MÓRBIDOS

Desde 2005, en el Hospital Clínico de Barcelona, dentro de la unidad de cirugía protésica de rodilla se dispone de un grupo enfocado al tratamiento de pacientes obesos graves y mórbidos. Desde entonces se han operado 500 pacientes con IMC ≥ 35 Kg/m². Son una población susceptible de presentar una intervención más dificultosa y un mayor número de complicaciones postoperatorias. Estos factores afectan a los resultados funcionales y al dolor de los pacientes tras la intervención. El paciente ha de estar informado

de que su operación entraña más riesgo y así se lo especificamos al realizar el consentimiento informado. Para detectar qué grupo dentro de los pacientes obesos graves y mórbidos puede presentar mayor di-

ficultad quirúrgica y peores resultados, determinamos la antropometría de la rodilla (Figura 5). Ante una rodilla con índices antropométricos de mal pronóstico empleamos toda una serie de ayudas quirúrgicas que nos hagan más fácil la intervención como son las guías endomedulares de corte tibial [19], manguitos de isquemia de forma cónica y de baja presión que se adaptan mejor al contorno del muslo del paciente obeso y el uso de soportes para la extremidad que permitan mejorar la sujeción de la extremidad en diferentes grados de flexión, superficies escalonadas adaptadas a una bota sujeta al pie del paciente (Figura 6). En estos pacientes hay que emplear modelos protésicos que garanticen un mínimo de constricción, utilizando implantes estabilizados posteriores o si existe una inestabilidad o una desaxación extrema, implantes de bisagra rotatoria. Para aumentar la supervivencia del implante tibial empleamos vástagos tibiales cortos (45-50 mm) que aumentan el área de contacto y disminuyen la sobrecarga de la bandeja tibial [29] (Figura 7) o superficies tibiales con metal trabecular que anclan de forma precoz el implante tibial al hueso (Figura 8) (Figura 9).



Figura 5 Imagen clínica del campo operatorio de una rodilla de una paciente afectada de obesidad mórbida.



Figura 6 Aspecto de la rodilla en la superficie escalonada de soporte. La superficie permite diversos grados de flexión y extensión.

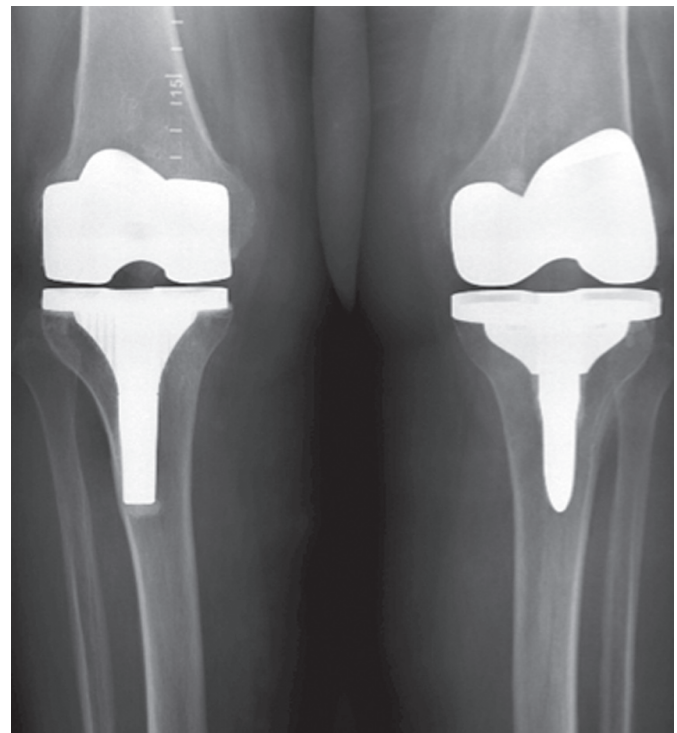


Figura 7 Imagen radiográfica de prótesis totales de rodilla con vástago tibial.

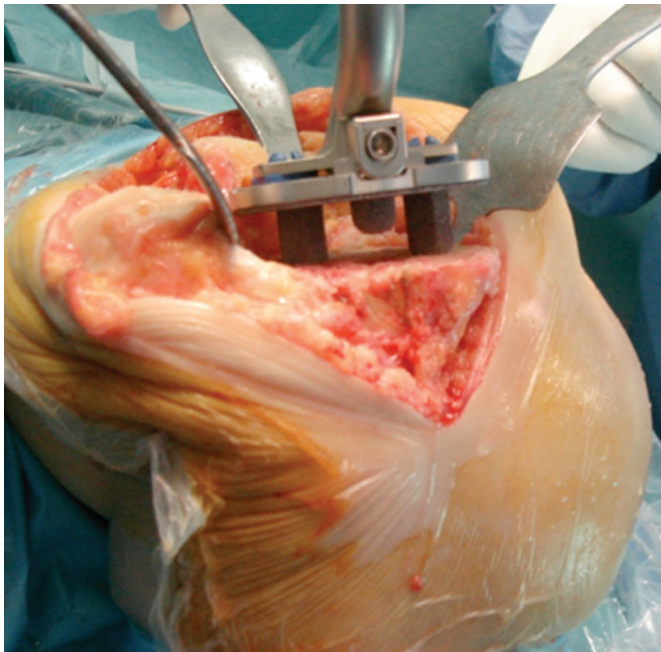


Figura 8 Momento de implantar un componente tibial de metal trabecular.

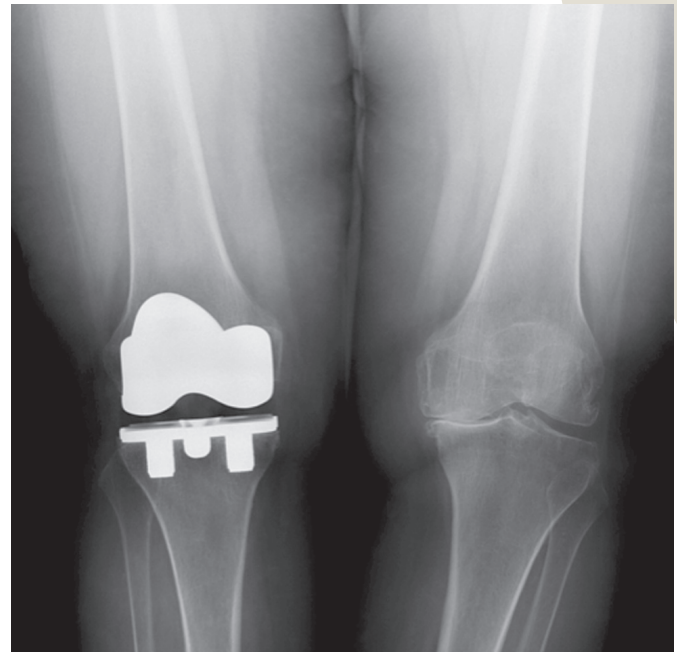


Figura 9 Imagen radiográfica de una prótesis de rodilla con componente tibial de metal trabecular.

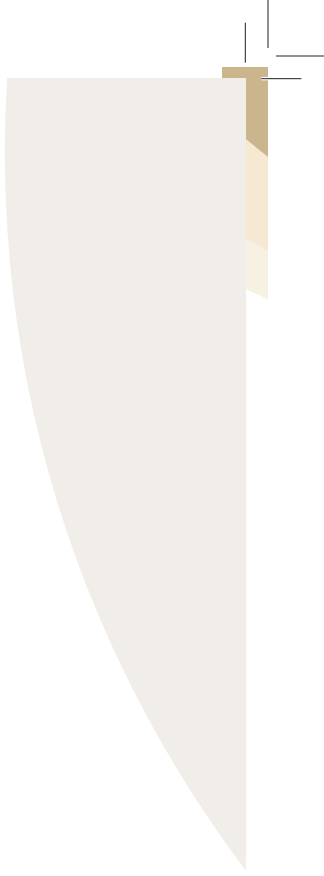
BIBLIOGRAFÍA

- Gillespie GN, Proteus AJ. Obesity and knee arthroplasty. *The Knee* 2007; 14:81-6.
- WHO. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Geneva: World Health Organization; 2000.
- IASO. International Association for the Study of Obesity, London, October 2009.
- Bourne R, Mukhi S, Zhu N, Keresteci M, Marin M. Role of obesity on the risk for total hip or knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res* 2007; 465:185-8.
- Felson DT, Anderson JJ, Maunmark A, Walker AM, Meenan RF. Obesity and knee osteoarthritis. The Framingham study. *Ann Intern Med* 1988; 109:18-24.
- Focht BC, Rejeski WJ, Ambrosius WT, Katula JA, Messier SP. Exercise, self-efficacy, and mobility performance in overweight and obese older adults with knee osteoarthritis. *Arthritis Rheum* 2005; 53:659-65.
- Messier SP, Gutekunst DJ, Davis C, DeVita P. Weight loss reduces knee-joint loads in overweight and obese older adults with knee osteoarthritis. *Arthritis Rheum* 2005; 52:2026-32.
- Coggon D, Reading I, Croft P, McLaren M, Barrett D, Cooper C. Knee osteoarthritis and obesity *Int J Obes Relat Metab Disord* 2001; 25:622-7.
- Liu B, Balkwill A, Banks E, Cooper C, Green J, Beral V. Relationship of height, weight and body mass index to the risk of hip and knee replacements in middle-aged women. *Rheumatology (Oxford)* 2007; 46:861-7.
- Changulani M, Kalairajah Y, Peel T, Field RE. Relationship between obesity and the age at which hip and knee replacement is undertaken. *J Bone Joint Surg (Br)* 2008; 90-B:360-3.
- Fehring TK, Odum SM, Griffin WL, Mason JB, McCoy TH. The obesity epidemic. Its effect on total joint arthroplasty. *J Arthroplasty* 2007; 22(Suppl 2):71-6.
- Ingrande J, Brodsky JB, Lemmens HJM. Regional anesthesia and obesity. *Curr Opin Anaesthesiol* 2009; 22:683-6.
- Lee JB, Winstead PS, Cook AM. Pharmacokinetic alterations in obesity. *Orthopedics* 2006; 29:984-8.
- Freeman L, Pendleton RC, Rondina MT. Prevention of venous thrombosis in obesity. *Expert Rev Cardiovasc Ther* 2010; 8:1711-21.
- Miric A, Lom M, Kahn B, Rozenhal T, Bombick D, Sculco TP. Perioperative morbidity following total knee arthroplasty among obese patients. *J Knee Surg* 2002; 15:77-83.
- Namba RS, Paxton L, Fithian DC, Stone ML. Obesity and perioperative morbidity in total hip and total knee arthroplasty patients. *J Arthroplasty* 2005; 2007(Suppl 3):46-50.
- Núñez M, Lozano L, Núñez E, Sastre S, Luis Del Val J, Suso S. Good quality of life in severely obese total knee replacement patients: A case-control study. *Obes Surg* 2011; 21:1203-8.
- Winiarsky R, Barth P, Lotke P. Total knee arthroplasty in morbidly obese patients. *J Bone Joint Surg (Am)* 1998; 80-A:1770-4.
- Lozano L, Segur JM, Maculé F, Nuñez M, Torner P, Castillo F, et al. Intramedullary versus extramedullary tibial cutting guide in severely obese patients undergoing total knee replacement. *Ran-*

- domized study of 70 patients with Body Mass Index >35 kg/m². *Obesity Surgery* 2008; 18:1599-604.
20. Lozano L, Núñez M, Segur JM, Maculé F, Sastre S, Núñez E, et al. Relationship between knee anthropometry and surgical time in total knee arthroplasty in severely morbidly obese patients. A new prognostic index of surgical difficulty. *Obesity Surgery* 2008; 18:1149-53
 21. Nuñez M, Lozano L, Nuñez E, Segur JM, Sastre S. Factors influencing health-related quality of life after TKA in patients who are obese. *Clin Orthop Relat Res* 2011; 469:1148-53.
 22. Pulido L, Ghanem E, Joshi A, Purtill JJ, Parvizi J. Periprosthetic joint infection: the incidence, timing, and predisposing factors. *Clin Orthop Relat Res* 2008; 466:1710-5.
 23. Jämsen E, Varonen M, Huhtala H, Lehto MU, Lumio J, Kontinen YT, et al. Incidence of prosthetic joint infections after primary knee arthroplasty. *J Arthroplasty* 2010; 25:87-92.
 24. Foran JRH, Mont MA, Etienne G, Jones LC, Hungerford S. The outcome of total knee arthroplasty in obese patients. *J Bone Joint Surg (Am)* 2004; 86-A:1609-15.
 25. Rajgopal V, Bourne RB, Chesworth BM, MacDonald SJ, McCalden RW, Rorabeck CH. The impact of morbid obesity on patient outcomes after total knee arthroplasty. *J Arthroplasty* 2008; 23:795-800.
 26. Núñez M, Núñez E, del Val JL, Ortega R, Segur JM, Hernández MV, et al. Health-related quality of life and costs in patients with osteoarthritis on waiting list for total knee replacement. *Osteoarthritis Cartilage* 2007; 15:1001-7.
 27. Núñez M, Lozano L, Núñez E, Segur JM, Sastre S, Maculé F, et al. Total knee replacement and health-related quality of life: factors influencing long-term outcomes. *Arthritis Rheum* 2009; 61:1062-9.
 28. Spicer DDM, Pomeroy DL, Badenhausen WE, Schaper LA, Curry JJ, Suthers KE, et al. Body mass index as a predictor of outcome in total knee replacement. *Int Orthop* 2001; 25:246-9.
 29. Galapakrishnan A, Hedley AK, Kester A. Magnitude of cement-device interfacial stress with and without tibial stemming: Impact of BMI. *J Knee Surg* 2011; 24:3-8.
 30. Lachiewicz AM, Lachiewicz PF. Weight and activity change in overweight and obese patients after primary total knee arthroplasty. *J Arthroplasty* 2008; 23:33-40.

■ CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.



Prótesis total de rodilla en pacientes hemofílicos

Carlos E. Rodríguez-Merchán, MD

RODILLA

INTRODUCCIÓN

Desde hace 35 años los hematólogos comentan que los cirujanos ortopédicos a no mucho tardar dejaremos de ser necesarios en el tratamiento de los pacientes con hemofilia. Ese comentario refleja el deseo de acabar con las complicaciones ortopédicas de dicha enfermedad, deseo que todavía no se ha hecho realidad. En todo el tiempo que llevo tratando pacientes hemofílicos nunca he dejado de actuar para intentar paliar los problemas músculo-esqueléticos de los pacientes hemofílicos, desde la simple evacuación de un hemartros de rodilla hasta la implantación de una artroplastia total de rodilla (ATR).

En los países más desarrollados, los problemas ortopédicos de la hemofilia han disminuido en intensidad desde que se introdujo la profilaxis hematológica primaria de la enfermedad. De esa forma se ha logrado que una hemofilia grave se convierta en una de tipo moderado, logrando que el nivel de factor sea superior al 1% [1]. Dicho logro no ha sido sencillo, no solo por el tremendo coste económico que implica sino también por la dificultad de conseguir vías intravenosas en estos pacientes (infección de catéteres, punciones venosas repetitivas desde la primera infancia, etc.). En otros países desarrollados no utilizan la mencionada profilaxis primaria, es decir empezando a los 2 años de edad antes de la aparición del primer hemartros, sino la profilaxis secundaria, empezando la profilaxis a elección de cada hematólogo a una edad algo posterior, cuando ya se han producido algunos hemartros.

El gasto económico que supone la profilaxis primaria hace que un 70 - 80% de la población hemofílica mundial no tenga acceso a ese tratamiento; es más, algunas regiones del mundo no tienen ni siquiera acceso al tratamiento a demanda, es decir a la terapia sustitutiva del factor deficitario cuando ocurre un episodio hemorrágico agudo.

ESTADO ACTUAL DEL TRATAMIENTO DE LA HEMOFILIA

Sabemos bastante del tratamiento ideal de la enfermedad pero, por desgracia, no podemos llevarlo a cabo por el coste económico que supone. En España, los niños hemofílicos actualmente muestran un estado músculo-esquelético mejor que los niños de hace 35 años; sin embargo, los niños de entonces ahora son adultos y,

aunque han tenido la fortuna de sobrevivir a la epidemia del VIH, suelen padecer graves secuelas articulares, que frecuentemente necesitan la intervención del cirujano ortopédico.

En la hemofilia es fundamental un tratamiento individualizado para cada paciente. En caso de intervención quirúrgica, la pauta hematológica debe ser extremadamente cuidadosa, siendo misión del hematólogo valorar la conveniencia del tratamiento en bolus o en infusión continua. En otras palabras, el equipo multidisciplinario formado por hematólogo, cirujano ortopédico, médico rehabilitador, psicólogo, fisioterapeuta y enfermera es esencial para el correcto tratamiento de los problemas músculo-esqueléticos de la persona con hemofilia. Dichos problemas representan aproximadamente el 80% de los problemas que las personas con hemofilia padecen a lo largo de su vida. Es decir, el papel del cirujano ortopédico sigue hoy en día siendo muy importante en el contexto de un equipo multidisciplinario, que idealmente debe tratar al paciente hemofílico [2].

En ocasiones puede ser recomendable llevar a cabo una doble o triple cirugía en un solo acto quirúrgico. De esa forma se resuelve el problema funcional del paciente de modo global, puesto que la patología suele ser poliarticular. Indudablemente, esto aumenta el riesgo anestésico aunque, por otro lado, ahorra factor de la coagulación y evita actos quirúrgicos repetidos [3]. Toda la cirugía debe llevarse a cabo con profilaxis antibiótica intravenosa, durante 24 horas, y bajo la supervisión y tratamiento de un hematólogo que controle la hemostasia de forma correcta.

A continuación se exponen recomendaciones, que pueden ayudar a la satisfactoria recuperación funcional del paciente hemofílico desde el punto de vista ortopédico y se analizarán las ATR en la hemofilia y las técnicas quirúrgicas que pueden utilizarse antes de llegar a la necesidad de implantar una prótesis articular.

TRATAMIENTOS A REALIZAR ANTES DE LA PRÓTESIS TOTAL DE RODILLA

Antes de llevar a cabo una prótesis articular en un paciente hemofílico, existen una serie de medidas que pueden evitar llegar a dicha intervención.

Punción articular (evacuación de hemartros)

Una punción articular de rodilla es un procedimiento sen-

cillo, pero muy eficaz, que puede realizarse en la consulta externa o en la cama del paciente. Las punciones articulares normalmente se realizan bien para evacuar un hemartros a tensión o para inyectar una sustancia radiactiva destructora de la sinovial (radiosinovectomía) en los casos de sinovitis intensa [2-6].

Sinovectomía

Tras los hemartros de repetición, la rodilla del paciente hemofílico alcanza un estado de sinovitis crónica (hipertrofia sinovial), que a su vez perpetúa la tendencia a nuevos sangrados. En tales circunstancias se debe indicar la resección de la sinovial hipertrófica mediante procedimientos no quirúrgicos (radiosinovectomía) o quirúrgicos (sinovectomía artroscópica) [2-7]. El objetivo de ambos métodos es disminuir la frecuencia e intensidad de los hemartros.

En general, se recomienda realizar una radiosinovectomía antes de indicar la sinovectomía artroscópica, dada la mayor sencillez y facilidad de la radiosinovectomía, con una eficacia similar [8]. La radiosinovectomía es uno de los métodos más eficaces y a la vez sencillos de controlar los hemartros de repetición. Debe realizarse de forma muy precoz, normalmente en la infancia, con el fin de frenar el desarrollo de las lesiones articulares y cartilaginosas propias de la artropatía hemofílica. En la rodilla se utiliza Ytrio-90, pudiendo repetirse la radiosinovectomía hasta 3 veces, con intervalos de 6 meses entre ellas. Si tras tres radiosinovectomías los hemartros continúan produciéndose, estaría indicada la sinovectomía artroscópica.

Alargamiento de los isquiotibiales y capsulotomía posterior

En pacientes con contracturas en flexión de rodilla, siempre que la articulación esté conservada, es decir, que no haya una artropatía demasiado intensa, es recomendable el alargamiento tendinoso que permita la adecuada extensión articular y, por tanto, una mejor función de la rodilla. Esto se logra mediante el alargamiento de los tendones del hueco poplíteo asociado a la capsulotomía posterior (hamstring release) [2]. Tales procedimientos se deben llevar a cabo cuando las contracturas sean de grado moderado y haya fracasado el tratamiento conservador. En la rodilla dicho tratamiento conservador implica la utilización de una tracción extensora, seguida de la colocación de una ortesis de extensión progresiva y de los ejercicios de rehabilitación adecuados.

Para el tratamiento de las contracturas en flexión de rodilla y con el fin de lograr una extensión progresiva se pueden utilizar fijadores externos [9]. Pero no se puede olvidar que la colocación de un fijador implica una intervención quirúrgica con un postoperatorio complejo que

precisa muchos cuidados. En el caso del fijador para conseguir una extensión progresiva se debe manejar con cuidado el dispositivo extensor; para lograr aproximadamente un máximo de 30° en un mes es necesario corregir un grado diario. Posteriormente, se retirará el fijador y se colocará una ortesis que permita conservar la extensión ganada, e incluso mejorarla. Lo que este procedimiento logra es una extensión lenta pero progresiva de las partes blandas periarticulares, incluyendo los tendones, vasos y nervios. Un estiramiento brusco podría provocar una paresia del nervio ciático poplíteo externo.

Desbridamiento artroscópico

El desbridamiento artroscópico se lleva a cabo en pacientes adultos que sufren artropatía grave de la rodilla, y a los que se considera demasiado jóvenes para implantarles una ATR. Es un procedimiento que puede aliviar el dolor articular y los sangrados durante algunos años y retrasa la intervención protésica primaria. Algunos autores no creen en la eficacia del procedimiento y consideran que en casos de artropatía grave de rodilla es mejor pasar directamente a la ATR, incluso en pacientes muy jóvenes [2][7]. En muchas ocasiones la sinovectomía y el desbridamiento se realizan simultáneamente, puesto que coexisten una sinovitis hemofílica con la artropatía inicial. La rehabilitación postoperatoria es fundamental para evitar la pérdida de movilidad, mediante un control adecuado de la hemostasia y una fisioterapia bien ajustada a cada caso que evite sangrados postoperatorios.

Osteotomías de alineación

En ocasiones, durante la infancia o la vida adulta joven, algunas articulaciones hemofílicas presentan alteraciones de sus ejes normales. Es frecuente que las rodillas presenten actitudes en varo, valgo o flexo, dependiendo de cada caso; algo similar puede ocurrir en el tobillo. Cuando la articulación desalineada sea sintomática, el paciente necesitará de una osteotomía de alineación. Las más frecuentes son la osteotomía valguizante tibial proximal, la osteotomía varizante supracondílea femoral, la osteotomía de alineación del tobillo y la osteotomía extensora de rodilla [2]. Es interesante resaltar que en ocasiones hemos aprovechado una fractura supracondílea femoral para corregir una contractura en flexión previa de la rodilla. La rehabilitación postoperatoria de nuevo es fundamental para no perder movilidad en la articulación alineada.

PRÓTESIS TOTAL DE RODILLA EN HEMOFILIA

En el paciente hemofílico adulto la prótesis total de rodilla es la intervención protésica más habitual, estando indicada cuando el dolor y la incapacidad funcional son intensos [2].

Aproximadamente, una hora antes de la cirugía se inyecta al paciente, por vía intravenosa, la dosis de factor deficitario de la coagulación que indique el hematólogo, en bolus o con bomba de infusión continua, según su preferencia. El tratamiento hematológico continuará diariamente, durante 2-3 semanas, hasta la retirada de las grapas de sutura. El porcentaje ideal de factor que se busca es del 100%; una adecuada hemostasia evita sangrados postoperatorios y el riesgo de infección. Durante las siguientes 3-4 semanas los pacientes continúan la rehabilitación, iniciada en el ingreso, de forma extra-hospitalaria, con profilaxis hematológica, infusión de factor 2-3 veces por semana. Nosotros no usamos ácido tranexámico ni tampoco cola de fibrina en este tipo de cirugía, pues consideramos que lo fundamental es mantener un nivel de factor de la coagulación adecuado, cuidando la hemostasia durante el acto quirúrgico. Sin embargo, están indicados cuando la hemostasia no se puede controlar por alguna circunstancia excepcional. Realizamos la intervención con isquemia del miembro

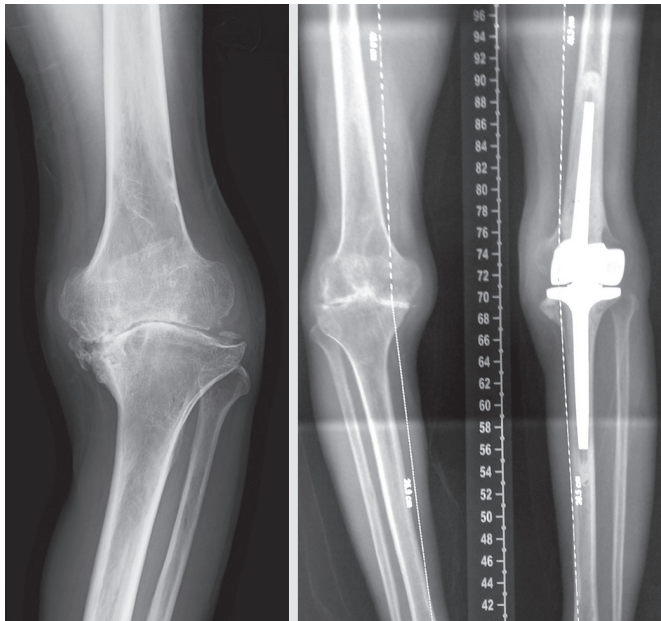


Figura 1

Paciente hemofílico de 56 años con intensa deformidad en varo en ambas rodillas con implante primario de ATR de revisión de bisagra rotacional, a) Radiografía A-P preoperatoria, b) Telerradiografía en bipedestación de ambos miembros inferiores 6 meses después de la cirugía.

Supervivencia protésica, infección y hemartros postoperatorio tras ATR [12]

Tabla 1

Grupo	hemartros postop (%)	Infección (%)	Supervivencia (%)
21 ATR (hemofilia)	52%	7%	96%
Control (42 ATR)	7%	13%	81%

Supervivencia protésica, infección y hemartros postoperatorio tras ATR [12]

Tabla 2

Autor	Año	Número ATR	% infección
Goddard et al [13]	2010	70	1,4
Massin et al [14]	2009	128	1,5
Chiang et al [15]	2008	35	11,4
Solimeno et al [16]	2009	116	8
Sikkema et al [12]	2011	21	7
Rodríguez-Merchán et al	2012	48	6,2
Total		418	7,0

por una incisión longitudinal recta y una vía para-rotuliana interna, como en cualquier paciente. Siempre implantamos el componente rotuliano y usamos cemento con gentamicina. En casos de poca flexión preoperatoria de rodilla llevamos a cabo un corte oblicuo en la parte externa del músculo cuádriceps (quadriceps snip) para lograr la flexión intraoperatoria necesaria para implantar la prótesis. Siempre hemos utilizado en pacientes hemofílicos el mismo modelo de prótesis. Tras finalizar la implantación se recomienda soltar el manguito de isquemia para llevar a cabo la mejor hemostasia posible y a continuación cerrar la herida quirúrgica. Después se coloca un drenaje espirativo durante 48 horas y un vendaje compresivo de rodilla. Las deformidades de la rodilla en la hemofilia es, a veces, tan intensa, que algún paciente puede necesitar una prótesis de revisión como prótesis primaria (Figura 1).

A las 48 horas, se retira el drenaje y la profilaxis antibiótica intravenosa, de forma que al segundo día el paciente vuelve a su habitación e inicia la rehabilitación postoperatoria que continua durante las dos semanas

que suele durar la hospitalización. El objetivo es que salga andando del hospital, ayudado con bastones, y con una flexión de rodilla de 90°. La herida se cura periódicamente y los puntos se suelen retirar a los 14-21 días. Los resultados de las ATR en pacientes hemofílicos han sido satisfactorios, comparables a los de otras etiologías más frecuentes como es la artrosis, motivo por el que se considera un buen procedimiento a seguir en casos de artropatía grave de rodilla [2][10][11] (Figura 2) ya que la supervivencia de las ATR en estos pacientes es superior a la de pacientes de similar edad con otra patología [12] (Tabla 1).

Teniendo en cuenta que una gran proporción de nuestros pacientes adultos son HIV-positivos, su estado inmunológico puede ser deficitario de cara a la cirugía. Además, la mayoría de ellos también son positivos a la hepatitis C. Es decir, existe mayor riesgo de infección postoperatoria cuando se opera a un paciente hemofílico inmunodeprimido [12-17] (Figura 3) (Tabla 2).

Hasta finales del año 2011 realizamos cuarenta y ocho ATR en pacientes hemofílicos. El rango de edad de los pacientes es de 24 a 72 (media 39 años) con un seguimiento medio es de 10 años (rango 1-14). Hemos recogido tres casos de infección (6,2%) pues la inmunodepresión aumenta, como hemos comentado, el riesgo de infección postoperatoria y dicho riesgo debe ser transmitido al paciente; tal riesgo es mayor en la cirugía protésica, puesto que en ella se implanta un material inerte. Los tratamientos de la inmunodeficiencia hacen que los pacientes puedan llegar a la cirugía en un buen estado inmunológico. Como siempre en medicina, el adecuado análisis de la relación riesgo-beneficio es fundamental en cada caso particular. En 1997 publicamos una serie de 35 ATR, en 30 pacientes hemofílicos, con un solo caso de infección profunda que requirió un recambio en dos tiempos [18]. Las otras dos infecciones que hemos tenido hasta la fecha fueron otra infección profunda que requirió también un recambio en dos tiempos y una infección aguda, a las 3 semanas de la cirugía, que se resolvió con desbridamiento y lavado a cielo abierto, junto al recambio del polietileno.

La ATR puede realizarse hoy en día a pacientes hemofílicos con bastantes probabilidades de éxito, incluso en aquellos que desarrollan un inhibidor circulante, un anticuerpo contra el factor de la coagulación necesario para controlar la hemostasia (Figura 4). En estos casos la hemostasia se realiza mediante FEIBA (Factor Eight Inhibitor Bypassing Agent) o rFVIIa (factor VII activado recombinante).

El recambio en dos tiempos es el tratamiento de referencia para las infecciones protésicas de rodilla [18] en la hemofilia. La supervivencia libre de extracción del implante por reinfección tras dicha técnica es del 93,5%,

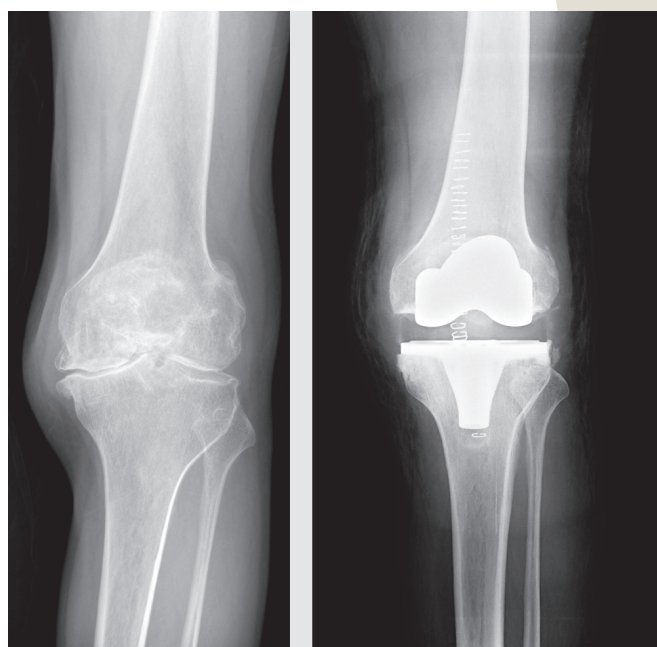


Figura 2

Artropatía avanzada de rodilla en paciente hemofílico de 47 años que requirió prótesis total dado el intenso dolor e incapacidad funcional presentaba, a) Radiografía A-P preoperatoria, b) radiografía postoperatoria.

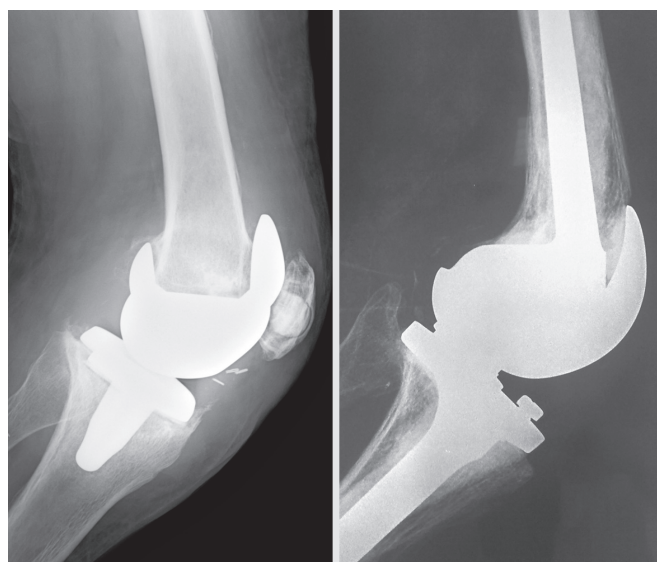


Figura 3

ATR infectada en un paciente hemofílico de 52 años, que fue solucionada con un recambio protésico en dos tiempos. En el primer tiempo se usó un espaciador articulado con gentamicina, a) Radiografía lateral preoperatoria con alojamiento de la prótesis primaria, b) RX lateral tras el segundo tiempo de recambio, después de implantar una prótesis en bisagra rotacional.

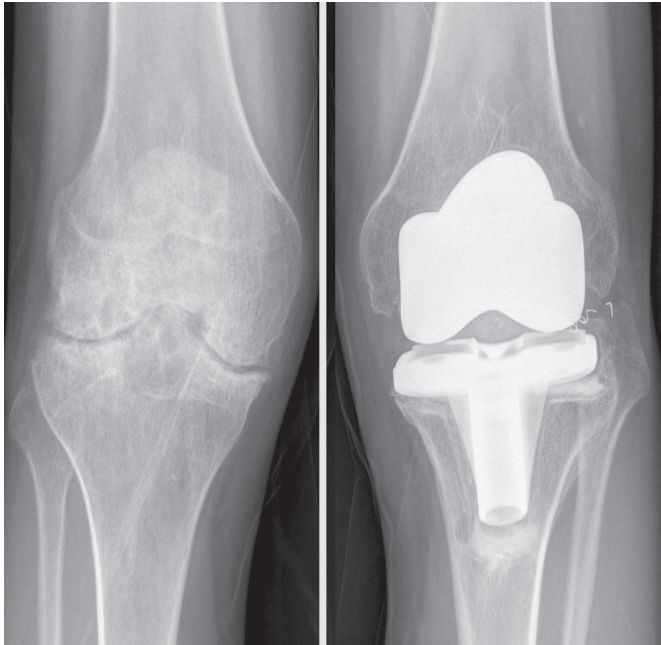


Figura 4

Paciente hemofílico de 24 años que había desarrollado un inhibidor circulante y que presentaba intenso dolor e incapacidad funcional por artropatía hemofílica de rodilla. La prótesis implantada proporcionó un resultado clínico excelente a) Imagen preoperatoria AP, b) Radiografía AP, a los 8 años.

a los 5 años, y del 85%, a los 10 años. Además, las cifras de curación iniciales suelen mantenerse con el paso del tiempo. El riesgo de recidiva de la infección no está relacionado con el tipo de germen, ni con el tipo de fijación protésica en el segundo tiempo y tampoco con los datos demográficos de los pacientes. La supervivencia libre de retirada del implante por cualquier motivo es del 90% a los 5 años y del 77,3% a los 10 años.

El manejo de un paciente hemofílico con una ATR en el Servicio de Urgencias o cuando es visitado por otros profesionales debe tener como norma básica la confirmación de una adecuada hemostasia. Es decir, hay que consultar con el Servicio de Hematología antes de realizar ninguna actuación que pueda provocar sangrado, como es una inyección intramuscular, quitar grapas, desbridar la herida quirúrgica o realizar un punción articular por sospecha de hemartros o infección articular. Una vez la hemostasia está controlada se podrá realizar cualquiera de las técnicas mencionadas. Sin embargo, excepto que consideremos una actuación urgente e imprescindible, lo mejor será siempre remitir el paciente al día siguiente al cirujano que realizó la intervención para que en el entorno del grupo especializado en hemofilia lleve a cabo el seguimiento de su paciente.

CONCLUSIONES

La estrecha colaboración entre hematólogos, cirujanos ortopédicos, médicos rehabilitadores, fisioterapeutas y enfermeras es fundamental para el buen resultado de una prótesis de rodilla en el paciente hemofílico. Lo ideal sería que la profilaxis hematológica primaria (prevención de la enfermedad) evitara la grave artropatía de rodilla que todavía hoy sufren los pacientes hemofílicos. Mientras tanto tendremos que seguir llevando a cabo intervenciones paliativas, como punciones articulares, radiosinovectomías, sinovectomías artroscópicas, alargamientos tendinosos, desbridamientos artroscópicos, osteotomías de alineación, antes de llegar a la ATR [18] [19]. La ATR en personas con hemofilia parece tener la misma supervivencia que en pacientes no hemofílicos de edad similar, aunque la mayoría de autores consideran que existe un mayor riesgo de infección postoperatoria tras ATR en personas con hemofilia que en pacientes con artrosis degenerativa. Durante los últimos 35 años hemos logrado mejorar mucho la calidad de vida de los pacientes hemofílicos con artropatía grave de rodilla gracias a todos los tratamientos mencionados en este artículo.

BIBLIOGRAFÍA

1. Nilsson IM, Berntorp E, Löfqvist T, Pettersson H. Twenty-five years experience of prophylactic treatment in severe hemophilia A and B. *J Intern Med* 1992; 232:25-32.
2. Rodríguez-Merchán EC, Goddard NJ, Lee CA. *Musculoskeletal Aspects of Haemophilia*. Blackwell Science, Oxford, 2000.
3. Horoszowski H, Heim M, Schulman S, Varon D, Martinowitz U. Multiple joint procedures in a single operative session on hemophilic patients. *Clin Orthop Relat Res* 1996; 328:60-4.
4. Fernandez-Palazzi F, Rivas S, Cibeira JL, Dib O, Viso R. Radioactive Sinoviortesis in hemophilic hemarthroses. *Clin Orthop Relat Res* 1996; 328:14-8.
5. Löfqvist T, Petersson C, Nilsson IM. Radioactive synoviorthesis in patients with hemophilia with factor inhibitor. *Clin Orthop Relat Res* 1997; 343:37-41.
6. Heim M, Horoszowski H, Lieberman L, Varon D, Martinowitz U. Methods and results of radionuclide synovectomies. En: Gilbert MS, Greene WD (eds). *Musculoskeletal Problems in Hemophilia*. New York: National Hemophilia Foundation, 1990; pp 98-101.
7. Wiedel JD. Arthroscopic synovectomy of the knee in hemophilia. 10- to 15-year followup. *Clin Orthop Relat Res* 1996; 328:46-53.
8. De la Corte-Rodríguez H, Rodríguez-Merchán EC, Jiménez-Yuste V. Radiosynovectomy in haemophilia: quantification of its effectiveness through the assessment of 10 articular parameters. *J Thromb Haemost* 2011; 9:928-35.

9. Cohen I, Heim M, Martinowitz V, Checkick A. Orthopaedic outcome of total knee replacement in haemophilia A. *Haemophilia* 2000; 6:104-9.
10. Rodríguez-Merchán EC. Management of orthopaedic complications of haemophilia. *J Bone Joint Surg (Br)* 1998; 80-B:191-6.
11. Ragni MV, Crossett LS, Herndon JH. Postoperative infection following orthopaedic surgery in human immunodeficiency virus-infected hemophiliacs with CD4 counts < or = 200/mm³. *J Arthroplasty* 1995; 10:716-21.
12. Sikkema T, Boerboom AL, Meijer K. A comparison between the complications and long-term outcome of hip and knee replacement therapy in patients with and without haemophilia; a controlled retrospective cohort study. *Haemophilia*. 2011;17:300-3.
13. Goddard NJ, Mann HA, Lee CA. Total knee replacement in patients with end-stage haemophilic arthropathy: 25-year results. *J Bone Joint Surg (Br)* 2010; 92-B:1085-9.
14. Massin P, Lautridou C, Cappelli M et al. Total knee arthroplasty with limitations of flexion. *Orthop Traumatol Surg Res* 2009; 95(4 Suppl. 1):S1-6.
15. Chiang CC, Chen PQ, Shen MC, Tsai W. Total knee arthroplasty for severe haemophilic arthropathy: long-term experience in Taiwan. *Haemophilia*. 2008; 14:828-34.
16. Solimeno LP, Mancuso ME, Pasta G, Santagostino E, Perfetto S, Mannucci PM. Factors influencing the long-term outcome of primary total knee replacement in haemophiliacs: a review of 116 procedures at a single institution. *Br J Haematol* 2009; 145:227-34.
17. Rodríguez-Merchán EC. The infected knee prosthesis. *Eur J Orthop Surg Traumatol* 2011; 21:467-78
18. Rodríguez-Merchán EC. Total knee replacement in haemophilic arthropathy. *J Bone Joint Surg (Br)* 2007; 89-B:186-8.
19. Rodríguez-Merchán EC. *The Haemophilic Joints: New Perspectives*. Blackwell Science, Oxford, 2003.

■ CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Complicaciones de la artroplastia total de rodilla

Michael P. Nett, MD
Fred D. Cushner, MD

RODILLA

RESUMEN

Los resultados tras una artroplastia total de rodilla suelen ser excelentes, con más de un 90% de supervivencia del implante a 20 años. Por desgracia, sin embargo, siguen produciéndose complicaciones médicas y quirúrgicas tras la artroplastia total de rodilla. Es necesario enfatizar la prevención porque las complicaciones suelen conducir a un aumento considerable de la morbilidad del paciente.

INTRODUCCIÓN

Los resultados de la artroplastia total de rodilla (ATR) suelen ser buenos, con más de un 90% de supervivencia a los 20 años. En el llamado Proyecto de Mejora de la Atención Quirúrgica (SCIP), se han analizado los resultados para evitar las complicaciones que se pueden prevenir antes de la cirugía.

COMPLICACIONES CLÍNICAS

Antes de la cirugía de una ATR, el médico debe evaluar al paciente y conocer las comorbilidades. Valorando más de 4 millones de altas hospitalarias, tras la intervención de una ATR unilateral, bilateral o de revisión, se vio que la mortalidad intrahospitalaria fue superior en los pacientes con prótesis bilateral (0,5%) frente a los pacientes con prótesis unicompartimental (0,3%) que fue semejante al de las prótesis de revisión [1]. Aunque la tasa global de complicaciones intrahospitalarias fue superior en las artroplastias bilaterales, con un 12,2%, el índice de complicaciones intrahospitalarias tras una prótesis unicompartimental llegó al 8,2%.

El historial médico del paciente debe alertar al cirujano ortopédico para que extreme las precauciones; un paciente con una endoprótesis cardíaca requiere una evaluación cardiológica preoperatoria más profunda. Los tratamientos de antigregación plaquetaria se deben retirar, al menos, una semana antes de la cirugía y reanudarse en el postoperatorio inmediato y, a veces, es necesario efectuar cambios en el protocolo de la profilaxis tromboembólica postoperatoria.

El éxito de los procedimientos bilaterales se ha reflejado en la literatura aunque no es menos cierto que presentan un mayor riesgo de complicaciones [1][2]. Sin embargo, los pacientes menores de 65 años, con buen estado general, toleran este procedimiento sin problemas. El

índice de complicaciones médicas es superior en pacientes mayores, obesos y con problemas médicos.

Se producen menos complicaciones médicas cuando se aumentan los niveles postoperatorios de hemoglobina con un planteamiento específico para cada paciente. El nivel de hemoglobina del paciente se evalúa antes de programar la cirugía y a los pacientes con una cifra inferior a 13 g/dL se les administraron 40.000 U de eritropoyetina alfa con suplementos de hierro, tres, dos y una semana antes de la cirugía. Con este protocolo se produce un menor índice de transfusión y mayores niveles de hemoglobina y un hematocrito más elevado al alta hospitalaria [3]. Las donaciones autólogas de sangre preoperatorias han caído en desuso puesto que aumentan la necesidad de sangre alógena y conducen a un volumen sanguíneo menor en el postoperatorio [4].

El comentado proyecto SCIP recomienda el uso de beta bloqueantes, el día de la cirugía. En 5.158 pacientes, sometidos a artroplastia de rodilla o de cadera, de los cuales 992 recibieron beta bloqueantes únicamente el día de su cirugía y otros 252 los tomaron diariamente durante su estancia en el hospital [5] se demostró un porcentaje menor de infartos de miocardio en aquellos pacientes con una dosis diaria de beta bloqueantes.

También los pacientes con diabetes melitus presentan un mayor índice de complicaciones, incluida la trombosis venosa profunda (TVP) y la infección [6][7]. La normalización del nivel de hemoglobina A1C disminuye la morbilidad postoperatoria; un estudio ha evaluado los efectos del control glicémico y la diabetes en los resultados perioperatorios tras la cirugía de ATR [8] en más de un millón de pacientes, comparando a los que presentaban diabetes controlada e incontrolada. El riesgo de embolia, infección del tracto urinario, íleo paralítico y muerte disminuyó con el adecuado control glicémico durante el periodo preoperatorio. La Asociación Americana de Endocrinólogos Clínicos recomienda que los pacientes con diabetes tipo II mantengan un nivel de hemoglobina inferior al 6,5% para reducir la incidencia de morbilidad postoperatoria [8].

SANGRADO POSTOPERATORIO

Los síntomas del sangrado después de la cirugía incluyen hemartrosis intensa, pigmentación cutánea, hematoma, dolor agudo, disminución del rango de movimiento

y drenaje de la herida y prolongado que aumenta el índice de infección. Un incremento en el drenaje inicial postoperatorio indica mayor sangrado los cinco primeros días después de la cirugía. Por el contrario, un control del sangrado en el postoperatorio inmediato conduce a un menor drenaje de la herida en los días siguientes de hospitalización.

La limitación de la pérdida sanguínea empieza en quirófano con el preparado del canal intramedular y la cuidadosa coagulación de todos los vasos sangrantes. Quitar la hemostasia durante la cirugía no reduce la pérdida de sangre y un meta-análisis ha revelado un aumento de la misma cuando se lleva a cabo [10].

Otros métodos intraoperatorios para reducir la posibilidad y volumen del sangrado y formación del hematoma incluyen pulverizar con fibrina, cauterizar cuidadosamente y el ácido tranexámico que actúa como un agente antifibrinolítico y detiene la descomposición de la fibrina [11][12]. Se recomiendan dosis de 10 mg/kg antes de la incisión y en el momento de quitar la isquemia en pacientes de alto riesgo. Otros autores sugieren una dosis única de 15 mg/kg [13]. En un estudio sobre el ácido tranexámico en pacientes intervenidos de ATR, se suministró un bolo de 1 g en el momento de inducir la anestesia y se observó una reducción significativa de la pérdida de sangre precoz en el postoperatorio, pérdida total de sangre e índices de transfusión [14]. No se produjo un aumento de la trombosis. En otro estudio aleatorizado, doble ciego, con 100 pacientes operados de una ATR, con una dosis de 15 mg/kg de ácido tranexámico, se apreció una pérdida sanguínea menor sin aumento de tromboembolismo [15]. Un meta-análisis, incluyendo 20 estudios prospectivos en cirugía ortopédica, concluyó que los pacientes receptores de ácido tranexámico reducen la necesidad de transfusión y el sangrado sin aumentar el riesgo de TVP [12]. El ácido tranexámico disminuye el hematoma, el hematoma y el drenaje de la herida tras una ATR.

Aunque no se han constatado diferencias en las tasas de transfusión, algunos estudios revelan un descenso en la pérdida global de sangre tras una inyección de bupivacaína y epinefrina. Sin embargo, no ha demostrado beneficio alguno con el uso de un lavado con epinefrina en la cirugía con artroplastias totales [16]. Otro método para reducir la incidencia de hemartrosis es la cauterización bipolar; las zonas de mayor riesgo de sangrado deben coagularse para obtener una buena hemostasia con menor daño tisular. Estas zonas, en la cirugía de una ATR, son las superficies óseas, el complejo posterolateral de la rodilla y la cápsula posterior. La coagulación bipolar disminuye la pérdida sanguínea intraoperatoria a la vez que minimiza el daño a los tejidos frente a

la electrocauterización convencional, aunque no existe una evidencia científica al respecto.

También se han recomendado los selladores tópicos de fibrina y los geles de plaquetas autólogas. Molloy et al [17] compararon 150 pacientes intervenidos de una ATR aleatorizados en tres grupos; un grupo recibió pulverización tópica de fibrina aplicada intraoperatoriamente, otro ácido tranexámico y el tercero sin tratamiento. El ácido tranexámico y el pulverizador tópico demostraron su eficacia en reducir la pérdida sanguínea frente al grupo de control. No se observaron diferencias entre los grupos receptores de ácido tranexámico y pulverización de fibrina. Otro estudio [18] empleó un gel de plaquetas autólogas y sellaron con fibrina en la cirugía de 85 prótesis unilaterales comparando con otros 80 pacientes en los cuales se implantó la misma prótesis sin fibrina. El nivel de hemoglobina tras el alta fue de 11,3 g/dL en el grupo con gel plaquetario frente a 8,9 g/dL en el grupo de control. El estudio reveló un descenso en la tasa de transfusiones alógenas, menores complicaciones en la herida y una reducción del 1,4% del tiempo de hospitalización.

El cierre de la cápsula articular es fundamental para prevenir el drenaje de la herida. Debe incluir un buen sellado en el lugar de la incisión, con atención especial a la cara interna de la tibia. Si se produce un drenaje excesivo de la herida en la sala de recuperación, pueden realizarse flexiones de la rodilla y sujeción del drenaje. Se recomienda no utilizar la máquina de movimiento pasivo continuo (CPM) en el despertar. Por el contrario, la rodilla se debe mantener en extensión total para facilitar la hemostasia antes de iniciar el movimiento, durante el primer día del postoperatorio.

Si, durante el postoperatorio inmediato, se produce un hematoma voluminoso, debe interrumpirse el CPM y la terapia de anticoagulación, aunque se debe continuar con dispositivos neumáticos de compresión para la profilaxis TVP. Si la sintomatología no desaparece puede plantearse la evacuación del hematoma con irrigación completa con una solución antibiótica, desbridamiento y obtención de cultivos. Un estudio de la Clínica Mayo [19], en 59 ATR tras la irrigación precoz y desbridamiento por complicaciones de la herida, demostró un 7% de infecciones profundas crónicas y una tasa del 5,3% de reintervenciones. En una serie anterior, del mismo centro [20], se analizaron los resultados de 42 cirugías sometidas a irrigación y desbridamiento de un hematoma postoperatorio a los 30 días de la ATR. En esta serie, la probabilidad de padecer una reintervención o desarrollar una infección profunda, dos años después de la cirugía, fue del 12,3% y 10,5% respectivamente. Estos resultados recalcan la importancia de evitar el sangrado y las complicaciones postoperatorias precoces en la herida.

EVITAR OTRAS COMPLICACIONES DE LA HERIDA Y PARTES BLANDAS

La planificación preoperatoria, la propia técnica quirúrgica y una buena gestión postoperatoria son fundamentales para evitar complicaciones de las partes blandas, especialmente en pacientes de alto riesgo y con intervenciones de rodilla previas (Tabla 1). En determinados casos puede ser conveniente consultar a un cirujano plástico. La evaluación preoperatoria de la ATR debe incluir siempre la valoración de la piel en la zona a intervenir y entre las evaluaciones sistémicas se incluye revisar el compromiso vascular, la obesidad, la malnutrición, el uso prolongado de fármacos de AINES o corticoides, la diabetes, la posibilidad de un estado inmuno-comprometido o el tabaquismo. Por su lado, los factores locales que afectan a la curación de la herida son la imposibilidad de incorporar una incisión previa en la incisión programada, un pequeño puente cutáneo entre la incisión previa y la programada, la irradiación local, quemaduras o cicatrices queloides o adheridas. La corrección de deformidades axiales y rotacionales graves dificultan el cierre pues, al corregir la deformidad, puede faltar piel para cerrar sin tensión. Los traumatismos previos también pueden afectar el cierre por incisiones cutáneas anteriores y adherencia cutánea. Las ramas terminales del anillo arterial peripatelar aportan gran parte del flujo sanguíneo a la piel y al tejido subcutáneo de la cara anterior de la rodilla. El suministro sanguíneo de la piel viene del plexo subdérmico, abastecido por arteriolas en la fascia subcutánea. Los colgajos sobre la cara anterior de la rodilla deben evi-

tarse y realizarse en profundidad. Una incisión cutánea en la línea media sigue siendo el planteamiento más adecuado, siempre que sea posible, porque reduce las dimensiones del colgajo cutáneo lateral. Se pueden aprovechar incisiones longitudinales previas y también se puede modificar la incisión para efectuarla sobre incisiones paramedianas de cirugías anteriores. En el caso de que existan varias incisiones paralelas longitudinales se debe escoger siempre la más lateral, pues el suministro sanguíneo predominante procede medialmente. Las incisiones cutáneas transversales, de una cirugía patelar previa o por una osteotomía, pueden abordarse con seguridad perpendicularmente. Las incisiones cortas y oblicuas, como las de meniscectomías previas, se pueden ignorar. Sin embargo, cuando hay incisiones largas oblicuas que cruzan la línea media, puede ser crítico efectuar incisiones cruzadas. Cuando la incisión del nuevo abordaje y las incisiones previas forman ángulos menores de 60º se deben considerar otras posibilidades alternativas. Si la situación cutánea es mala y no cabe esperar una buena cicatrización, la técnica adecuada es la expansión de las partes blandas y de la piel. La piel puede convertirse en un problema tras múltiples incisiones cruzadas y combinadas, injertos o colgajos previos, una deformidad preoperatoria grave o cuando sea necesario cubrir el tejido blando expandido. La expansión cutánea requiere entre 8 y 10 semanas. En una revisión en 64 rodillas [21] se observó que la complicación mayor de la herida se produjo en un paciente con la piel previamente irradiada que necesitó abandonar la artroplas-

Factores que afectan a la complicación de la herida tras ATR **Tabla 1**

Factores sistémicos	Factores locales	Técnica quirúrgica	Factores postoperatorios
Diabetes melitus	Incisiones previas	Longitud de incisiones	Hematoma postoperatorio
Enfermedad vascular	Deformidad significativa (vara/rotacional)	Técnica quirúrgica mínimamente invasiva con tensión excesiva de la herida	Anticoagulación excesivamente agresiva
Artritis reumatoide o uso prolongado de esteroides	Irradiación local	Colgajos subcutáneos grandes y finos	Flexión excesiva de la rodilla (>40º) en heridas de alto riesgo
Tabaquismo	Quemaduras locales o trauma	No preservación de fascia / capa subcutánea	Uso de O ² por cánula nasal para aumentar la tensión O ²
Nivel de albúminas <3,5 g/dL	Tejido denso adherente de la cicatriz	Liberación lateral	Uso excesivo de la máquina CPM en hematoma postoperatorio
Recuento total de linfocitos < 1,500 mm ³	Suministro local de sangre	Gran liberación medial	Drenaje prolongado de la herida
Obesidad	Uso preoperatorio de extensores de tejido	Cierre meticuloso de la herida	Caída precoz postoperatoria y dehiscencia de la herida

tía programada; además de otras 14 complicaciones menores (22%) durante la fase de expansión que respondieron al tratamiento local y tuvieron seis complicaciones mayores (9%) que necesitaron una reintervención. Las contraindicaciones de expansión de tejidos son la infección activa, la irradiación local previa y el injerto de piel adherida al hueso o a la fascia subyacente.

Realizar un colgajo cutáneo antes de una artroplastia puede aconsejarse en pacientes con injerto cutáneo previo, irradiación local o una cicatriz adherente. La elección del colgajo depende de la ubicación de la lesión, la extensión de la cobertura necesaria y el estado de la extremidad. La mayoría de las lesiones se pueden cubrir con un colgajo del músculo gemelo, medial o lateral, o un colgajo miocutáneo. En las lesiones proximales de la rótula si necesitan un colgajo libre, por pérdida cutánea superficial, la mejor opción es un injerto de piel. El cierre de la herida asistido por vacío (VAC) prepara la rodilla antes de realizar el procedimiento de cirugía plástica y estimula el tejido tejido de granulación que es el mejor entorno para la cicatrización del injerto de piel.

En grandes defectos pueden indicarse colgajos fasciocutáneos de la porción antero-lateral del muslo. Sin embargo, su uso debe limitarse a defectos pequeños y superficiales sin signos de infección [22]. Cuando hay un gran defecto, con exposición de los tendones o del hueso, exige una cobertura mayor que el colgajo fasciocutáneo local y lo mejor será cubrir la rodilla con el músculo gemelo. Las dos cabezas del músculo gemelo están separadas por un rafe y el suministro vascular procede de una arteria independiente, fácil de identificar, y sobre su pedículo se rota el colgajo. La cabeza medial es más larga y grande y, por tanto, es la que se utiliza en la mayoría de los casos. En las heridas más laterales puede emplearse la cabeza lateral del músculo gemelo, aunque se debe evitar el nervio peroneo que pasa pegado al cuello del peroné.

Las complicaciones de los colgajos incluyen la lesión de las estructuras neurovasculares próximas, como el nervio sural y las venas safenas. Otras complicaciones son la formación de hematomas en la pantorrilla por falta de hemostasia y la necrosis del injerto, secundaria a un túnel subcutáneo demasiado estrecho y estiramiento del pedículo vascular.

Las alteraciones cosméticas son consecuencia de reducir el grosor de la pantorrilla y por el excesivo volumen de tejido en la cara anterior de la rodilla. Un estudio [23] en 12 pacientes de ATR sometidos a cobertura con la cabeza del músculo gemelo interno consiguió salvar la extremidad y la supervivencia protésica en todos los pacientes excepto en uno, aunque con un 25% de reintervenciones. Los resultados frente a la infección crónica y el retraso de la cobertura de los tejidos no son siempre

buenos. Las tasas de complicaciones aumentan al intentar la cobertura de las lesiones más proximales, como son el ligamento rotuliano o el tendón cuadriceps. Los colgajos libres en la rodilla tras una ATR están indicados cuando los colgajos locales son insuficientes por la localización, el tamaño del defecto o la posibilidad de efectuar un colgajo del músculo gemelo.

■ COMPLICACIONES ROTULIANAS

Las complicaciones rotulianas varían entre el 1% y el 10% y pueden ser motivo de una reintervención [24-27]. El dolor rotuliano tras el implante de una ATR puede ser consecuencia del diseño protésico, la técnica quirúrgica o de no protetizar la rótula.

Los síntomas del chasquido ("clunk") patelar son el dolor y un sonido audible al extender la rodilla entre 60° y 30° de flexión. El tejido causante se forma proximal a la rótula y choca con el borde del escudo femoral al extender la rodilla (Figura 1). La etiología no es clara pero parece guardar relación con el diseño protésico; las últimas modificaciones en los diseños, como son alargar la tróclea, un componente femoral más anatómico o eliminar el tejido sinovial retropatelar superficial, han disminuido esta complicación. Un estudio evaluó dos prótesis posteroestabilizadas para definir la incidencia

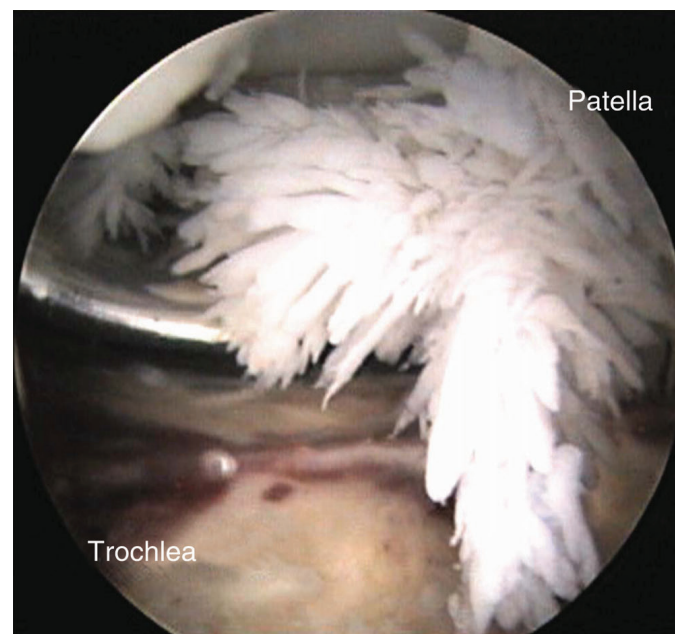


Figura 1

Imagen intraoperatoria durante la artroscopia con tejido infiltrado proximal al componente patelar responsable de la crepitación tras artroplastia total de rodilla.

del chasquido patelar [26]; uno de los modelos presentó un 4% de chasquidos rotulianos pero la complicación se eliminó con la otra prótesis.

El desbridamiento artroscópico es un tratamiento eficaz en el chasquido patelar refractario y una revisión retrospectiva de 25 pacientes sometidos a esta técnica mostró una mejoría en el dolor y resalte sin cambiar el rango de movimiento [27].

PROBLEMAS DEL MECANISMO EXTENSOR DE LA RODILLA

Rotura del tendón del m. cuádriceps

En las revisiones de las ATR se ha encontrado un 1% de alteraciones del aparato extensor de la rodilla. En el registro de artroplastias de la Clínica Mayo [28] hallaron veinticuatro rodillas (0,1%) que presentaban problemas del aparato extensor. Aunque las características específicas de cada paciente y los traumatismos influyen en la incidencia de rotura del tendón cuadrícipital, la principal causa sigue siendo la técnica quirúrgica. Una resección excesiva de la rótula puede debilitar la inserción del m. cuádriceps y predisponer a la rotura. La técnica de la tenotomía del tendón cuadrícipital ("cuádriceps snip"), una ampliación oblicua de la artrotomía medial clásica ayuda cuando se requieren exposiciones difíciles y aumentar el campo quirúrgico, si es realizada correctamente y con cuidado no predispone a las roturas del tendón del m. cuádriceps. Sin embargo, la técnica mal realizada puede dañar la integridad del tendón.

Si se produce una rotura parcial del tendón, el tratamiento será conservador. Un estudio [28] reveló buenos resultados en pacientes tratados con lesiones parciales mientras que 7 de 11 pacientes con desgarramiento completo, sometidos a cirugía, obtuvieron malos resultados con una elevada tasa de complicaciones. En otra revisión [29] se analizaron 14 pacientes con rotura del mecanismo extensor que fue reconstruido con aloinjerto. Preoperatoriamente todos presentaban movilidad pasiva completa, retracción del aparato extensor y habían transcurrido 7 meses de media entre la rotura y la cirugía. En el seguimiento, casi el 50% de los pacientes necesitaron apoyarse en un bastón y todos presentaban retracción del aparato extensor, pese a las mejoras de su estado funcional. Los aloinjertos ligeramente tensos producen una retracción persistente del aparato extensor y un resultado clínico pobre; por el contrario, los aloinjertos muy tensos consiguen restaurar la extensión activa completa de la rodilla [30]. Otro estudio revisó los aloinjertos del aparato extensor, con un seguimiento de casi 5 años, y tan solo un paciente necesitaba bastón, obteniendo resultados buenos y excelentes [31].

La reconstrucción con aloinjerto precisa un periodo de inmovilización en extensión hasta conseguir la incorporación del aloinjerto. Los nuevos dispositivos, tipo Graft Jacket®, pueden ayudar a mejorar la vascularización e integración del aloinjerto mientras que los anclajes de diferente tipo y el refuerzo transpatelar o a través de la tuberosidad anterior de la tibia con un cordón de polietileno facilita y protege la reparación. El aloinjerto se tensa quirúrgicamente con la rodilla en extensión completa y no debe flexionarse [32]. La rodilla debe permanecer extendida durante 6 semanas.

Rotura del ligamento rotuliano

En los pacientes intervenidos con una ATR, las roturas del ligamento rotuliano son más frecuentes que las del tendón cuadrícipital, con una incidencia del 1,7% - 2,0%. Desde la aparición de la cirugía MIS se ha recalcado la necesidad de evitar la eversión de la patela y comprobar la tensión del tendón de inserción intraoperatoriamente para evitar su rotura (Figura 2).

En pacientes con artritis reumatoide, el ligamento rotuliano puede estar degenerado por lo que se debe pensar

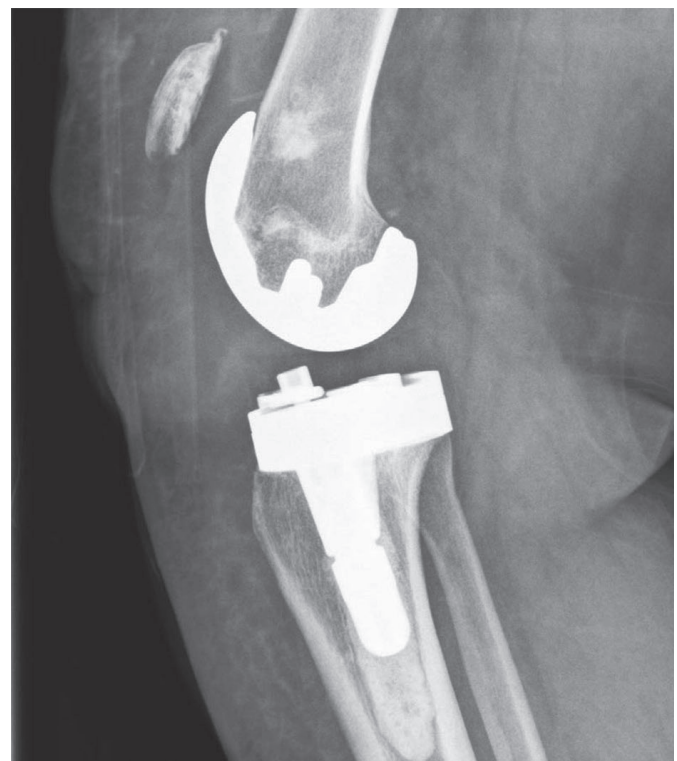


Figura 2

Radiografía postoperatoria de un paciente ATR de revisión con patela alta por rotura del ligamento rotuliano.

en esta posibilidad cuando se operen pacientes con esta patología. Recomendamos alargar la incisión de la artrotomía para disminuir la tensión y colocar una aguja de Kirschner en la inserción del ligamento que evite el arrancamiento del tendón patelar. La hiperflexión de la rodilla puede conducir en ocasiones a una avulsión del polo inferior de la rótula.

Las reparaciones primarias de roturas del ligamento rotuliano no tienen éxito y se requieren técnicas de refuerzo con tejido autólogo, aloinjertos o materiales sintéticos para mejorar los resultados. El refuerzo con aloinjerto, como se ha descrito anteriormente, implica insertar la porción ósea del aloinjerto en el tubérculo tibial con una fijación bicortical. Como aloinjertos puede emplearse ligamento rotuliano o tendón de Aquiles si sólo se quiere reconstruir el ligamento rotuliano. También se pueden añadir refuerzos sintéticos, como el polietileno. La técnica realiza un túnel transversal, a través de la rótula o del tendón del m. cuádriceps, y se fija en la rótula, lo cual mejora la reparación y libera la tensión del injerto.

■ FRACTURA PERIPROTÉSICA

La incidencia de fracturas periprotésicas es cada vez mayor [33][34]. La mayoría de los pacientes con fractura tras ATR son ancianos con osteopenia y múltiples comorbilidades clínicas. Muchas fracturas están relacionadas con implantes aflojados y con osteólisis por lo que, a menudo, requieren la revisión de los componentes y la osteosíntesis de la fractura. En un implante bien integrado, la propia prótesis interfiere con los sistemas de fijación de la fractura y las estructuras ligamentosas de la rodilla pueden contribuir a la inestabilidad del implante y provocar una tracción constante durante la reconstrucción.

La incidencia exacta de las fracturas periprotésicas tras ATR no se conoce. El registro de prótesis de la Clínica Mayo apuntan a una incidencia del 2%; el 0,39% durante la cirugía de una ATR primaria; el 0,1% y el 0,4% fueron fracturas tibiales y el 0,3 y el 2,5% fracturas supracondíleas del fémur, durante y después de la ATR respectivamente [33][34].

Recomendamos seguir la clasificación de Berry et al [34] para las fracturas supracondíleas periprotésicas pues ofrece mayor información y ayuda a las indicaciones para seguir el tratamiento correcto; el sistema se basa en la calidad del hueso, el estado del implante con relación a la fijación y la posición y la reductibilidad de la fractura (Tabla 2).

Fractura periprotésicas de la tibia (Tabla 3)

La fractura de tipo I se refiere a una prótesis suelta de primera intención; esta situación requiere una artroplas-

tia con vástago estabilizando la fractura y se trata el defecto óseo con cemento, injerto óseo o refuerzo según requiera. Si se produce una fractura de tipo I intraoperatoriamente (tipo IC) puede fijarse con un tornillo de esponjosa y, también, una prótesis con un vástago estabilizador de la fractura.

La fractura tipo II se produce en la unión metafiso-diafisaria adyacente al vástago de la prótesis tibial. Con un componente bien fijado y una fractura mínimamente desplazada, se puede tratar con éxito mediante tratamiento conservador. De lo contrario, es necesaria la fijar la fractura con las técnicas habituales [33][34]. La fractura tipo IIB suele producirse en prótesis aflojadas. Estos casos requieren una prótesis de revisión con un vástago largo e injerto óseo estructural o impactado para rellenar el canal.

Las lesiones tipo III son fracturas diafisarias, en su mayoría producidas con una prótesis bien integrada (IIIA). La fractura debe tratarse conforme a los principios habituales de las fracturas tibiales. Si la fractura es por fatiga o por mala alineación, debe efectuarse una revisión.

Las fracturas tipo IV están situadas alrededor de la tuberosidad anterior de la tibia, casi siempre como consecuencia de una caída en una prótesis bien integrada.

Nueva clasificación de fracturas femorales periprotésica **Tabla 2**

Tipo	Fractura reducible	Masa ósea en segmento distal	Componente bien fijado y alineado
IA	Sí	Buena	Sí
IB	No	Buena	Sí
II	Sí/No	Buena	No
III	Sí/No	Pobre	No

(Adaptado con autorización de Berry DJ: *Epidemiology: Hip and knee. Orthop Clin North Am* 1999;30:183-190)

Clasificación de fracturas tibiales periprotésica **Tabla 3**

Principal patrón anatómico	Subtipo
I: Meseta tibial	A. Prótesis radiográficamente bien fijada
II: Adyacente al tallo componente	B. Prótesis radiográficamente suelta
III: Distal a la prótesis	C. Fractura intraoperatoria
IV: Tubérculo tibial	

Si la fractura no está desplazada, se recomienda una inmovilización en extensión. Por el contrario, cuando es una fractura desplazada hay que realizar una reducción abierta y, en ocasiones, reconstruir el aparato extensor.

Fractura periprotésica del fémur

La fractura periprotésica postoperatoria del fémur es la más frecuente en las ATR. El tratamiento está indicado en fracturas estables con desplazamiento mínimo, en prótesis bien integradas y alineadas y en pacientes con un hueso de buena calidad (fractura de tipo 1A) [33]. Las fracturas de tipo 1B son irreducibles y requieren cirugía abierta y osteosíntesis. Se sigue debatiendo el uso de clavos retrógrados supracondíleos frente a las placas periarticulares percutáneas en este tipo de fracturas [35-37]. Con las opciones del bloqueo más distal en los clavos intramedulares, ha resurgido el interés por su implante. En una serie de 29 casos que incluía 415 fracturas, la falta de consolidación fue del 9%, el fracaso apareció en un 4%, las infecciones en el 3% y fue necesaria una cirugía de revisión en el 13% de los implantes [35]. Los clavos retrógrados, por su parte, han reducido el riesgo de falta de consolidación en un 87% y del 70% para las cirugías de revisión frente a las placas. Pero también las placas de bloqueo reducen el riesgo relativo en el 57% para la falta de consolidación y el 43% para la necesidad de una cirugía de revisión frente a las placas sin bloqueo [35]. Otro estudio [36] revisó el tratamiento de 14 fracturas periprotésicas supracondíleas del fémur tratadas con clavo retrógrado que consiguió la consolidación de todos los casos con un bajo índice de complicaciones. Sin embargo, en otro análisis [37] de 50 pacientes con fractura supracondílea, tratadas con placas condíleas de bloqueo, mostraron menor pérdida de sangre, mejor alineación y menor tasa de complicaciones frente a las placas sin bloqueo o los clavos retrógrados intramedulares. De hecho, los siete pacientes tratados con clavo intramedular, en esta serie, tuvieron problemas en la consolidación de la fractura. Es necesario contar con más estudios para comparar los nuevos diseños de osteosíntesis para este tipo de fracturas.

Los pacientes con fractura de tipo II presentan una prótesis aflojada o mal alineada con hueso de buena calidad y se tratan con una prótesis de revisión, con vástago y fijación de la fractura. Aunque los resultados son variables, se acepta como el tratamiento que ofrece los mejores resultados [34]. En pacientes de edad avanzada, con movilidad limitada o mal estado general, puede considerarse la sustitución por una prótesis tipo bisagra. En pacientes jóvenes o activos, la fractura de tipo III presenta un dilema difícil de resolver pues se puede realizar una artroplastia de resección, fijando la fractura y aportando injerto óseo y pasado un tiempo se coloca

una prótesis diferida u otra opción, con menor periodo de convalecencia, es colocar directamente la prótesis de revisión enfundada con aloinjerto óseo.

Fractura periprotésica de la rótula (Tabla 4)

Las fracturas de tipo I son las más comunes y, por definición, presentan un componente patelar bien fijado y el aparato extensor intacto. Estos pacientes no deben tratarse quirúrgicamente. Las fracturas de tipo II se asocian con roturas del aparato extensor y se tratan con una reducción abierta y fijación interna o bien patelectomía parcial reinsertión ósea del mecanismo extensor. Las fracturas de tipo III se asocian con un componente rotuliano suelto que requiere tratamiento quirúrgico si el paciente tiene una sintomatología llamativa. Las fracturas tipo IIIA se tratan mejor con pateloplastia y revisión de los componentes o una artroplastia de resección. En las fracturas tipo IIIB se elimina el implante y se realiza una pateloplastia o una patelectomía total. Otras opciones incluyen la reconstrucción con aloinjerto, componentes de revisión de metal trabecular o injerto impactado.

ARTROFIBROSIS

La etiología de la artrofibrosis sigue sin estar clara y se ha relacionado con factores como la poca movilidad articular durante el postoperatorio, con las propias características del paciente, el rango de movilidad pre e intraoperatorio, el diseño protésico, la técnica quirúrgica, cierre capsular, la rehabilitación tras la cirugía y la cicatrización de las partes blandas [38]. Además, la alteración de la cadera del mismo lado puede impedir la adecuada recuperación postoperatoria y provocar rigidez.

Lang et al [39] midieron el arco de movilidad pre y postoperatorio en ATR de pacientes con y sin historia de rigidez de rodilla. La movilidad no fue diferente comparando el grupo control, con dos años de seguimiento, pero el índice de manipulaciones fue del 26,7% en el grupo estudio frente al 8% del grupo control.

Clasificación de fracturas periprotésicas de la rótula **Tabla 4**

Tipo	Descripción
I	Implante intacto/mecanismo extensor intacto
II	Implante intacto/mecanismo extensor alterado
III	Implante suelto IIIA: Buena masa ósea IIIB: Mala masa ósea

Si la rigidez de la rodilla no se resuelve con medicación analgésica y fisioterapia, puede indicarse la manipulación a las 6 semanas, siempre que haya una buena cicatrización de las heridas. La manipulación mejora más la flexión que la extensión.

Yercan et al [40] en un estudio sobre 1.188 ATR, mostraron una prevalencia de la rigidez del 5,3%. Con la manipulación se pasó de un rango de movilidad medio de 67° a 117°, observando mejores resultados en pacientes sometidos a manipulación temprana (en las primeras 8 semanas tras la cirugía). Otra publicación [41], analizando la rigidez de rodilla tras ATR, encontró un 1,3% de rigideces que se asoció a rodillas con contractura de flexión preoperatoria de 15° o con un rango inferior a 75° de flexión. Rubinstein et al [42] manipularon 37 ATR de un total de 800 (4,6%) implantes, pasando la movilidad articular de 68° a 109°.

Cuando la manipulación no tiene éxito o se realizó demasiado tarde está indicada una intervención artroscópica liberando las adhesiones capsulares, en los 6 primeros meses tras la artroplastia. Con este procedimiento se liberan los retináculos, medial y lateral, restaurando la movilidad de la articulación fémoro - rotuliana. Se puede continuar con la anestesia regional después de la cirugía para seguir movilizando intensivamente en los días sucesivos. La artrolysis aislada y la reducción del grosor de polietileno en pacientes con artroplastia rígida y componentes bien fijados y alineados, sigue siendo controvertido pues se han obtenido malos resultados, con altas tasas de complicaciones y sin mejora significativa del rango de movilidad, ni tampoco del dolor. La revisión de ambos componentes suele ser necesaria y ofrece mejores resultados aunque la mejora de la movilidad y del dolor sean modestas [43].

■ INESTABILIDAD

La inestabilidad representa entre el 10% y 22% de los fracasos de las ATR primarias que requieren revisión [44] [45]. La inestabilidad de la articulación tibio-femoral se puede producir en el plano coronal (varo - valgo), en el sagital (anterior - posterior) o ser una combinación de ambos planos. La inestabilidad, tras una ATR, se divide en tres categorías: inestabilidad en extensión, inestabilidad en flexión e inestabilidad global con recurvatum.

Inestabilidad en extensión

La inestabilidad de extensión simétrica se produce en el espacio de extensión no se rellena con el grosor de los componentes. Esto se produce por una resección excesiva de la tibia o del fémur distal. Aunque la resección excesiva de la tibia produce espacios de flexión y ex-

tensión igualmente grandes, la resección excesiva del fémur distal provoca espacios asimétricos de flexión y extensión. Si la hiperresección de la tibia se reconoce intraoperatoriamente, puede solucionarse fácilmente aumentando el grosor del implante de polietileno. Sin embargo, una excesiva resección del fémur distal plantea una situación muy diferente porque la línea articular se eleva, lo que crea un espacio en extensión mayor que el de flexión. Si sólo aumenta el tamaño del implante tibial, el resultado será una rodilla demasiado tensa en flexión. Una línea articular elevada también afecta al recorrido patelar, limita la flexión y produce inestabilidad en un grado de flexión medio. En estos casos, lo mejor es restaurar la interlínea añadiendo suplementos femorales distales [45].

A su vez se puede producir un espacio en extensión asimétrico con una resección ósea correcta por una corrección inadecuada de la deformidad preoperatoria de las partes blandas [45]. La inestabilidad de extensión también puede estar causada por una lesión iatrogénica de los ligamentos colaterales, que requiere su reparación, reconstrucción o retensado. Un estudio retrospectivo [46] de 15 ATR, obtuvo buenos resultados. La lesión iatrogénica durante la cirugía del ligamento lateral interno (LLI), obtiene buenos resultados a largo plazo, con la reparación, reconstrucción o retensado del ligamento durante el mismo acto quirúrgico, de hecho no se observaron diferencias entre las ATR con el LLI intacto y las que presentaban una lesión iatrogénica del LLI después de 2 años [46].

Inestabilidad en flexión

La inestabilidad en flexión se produce por el relleno inadecuado del espacio en flexión o la relajación del ligamento cruzado posterior (LCP) tras implantar un modelo de prótesis diseñado para conservar el ligamento cruzado posterior. La inestabilidad temprana en flexión es secundaria a un desequilibrio en los espacios, con o sin laxitud de ligamento colateral [45]. La inestabilidad puede estar causada por la hiperresección de los cóndilos femorales posteriores y la reducción de la compensación femoral. Alternativamente, la rampa posterior tibial excesiva provoca una rodilla equilibrada en extensión pero no en flexión.

La inestabilidad de flexión tardía puede producirse tanto en las ATR que conservan el LCP como en las estabilizadas posteriores pero, en este caso, la etiología es distinta. En pacientes con una ATR con el LCP conservado no es raro que el ligamento se elongue o relaje mientras que la inestabilidad en rodillas estabilizadas posteriores la causa puede estar en el desgaste o rotura del polietileno [45]. Los síntomas varían desde la sensación de inestabilidad continua hasta la luxación. La inestabili-

dad en flexión se evalúa mejor con la rodilla en 90° de flexión y el paciente sentado en el borde de la camilla. En 1.370 ATR de revisión, se vio que 10 de ellas correspondían a inestabilidades en flexión [47] y ocho (80%) obtuvieron buenos resultados después de revisar ambos componentes y equilibrar los espacios de flexión y extensión. El espacio de flexión excesivo se resolvió aumentando el tamaño del componente femoral [47]. El tratamiento de la rodilla con conservación del cruzado e inestabilidad de flexión requiere una artroplastia de revisión con diseño de estabilización posterior [45]. Durante la revisión se emplea un componente femoral de mayor tamaño que reduce el espacio de flexión. Si existe una inclinación tibial posterior excesiva preoperatoria, se realiza una revisión de la resección tibial y después se ajustan, cuidadosamente, los espacios de flexión y extensión.

Inestabilidad global con recurvatum

El recurvatum es frecuente en pacientes con determinados trastornos neuromusculares y cualquier deformidad en hiperextensión debe analizarse detenidamente antes de la cirugía. También aparece en pacientes con una deformidad fija en valgo, asociada a la retracción de la banda iliotibial o en pacientes con artritis reumatoide [47]. Sin embargo, en ausencia de enfermedad neuromuscular, las deformidades en hiperextensión tienden a no recurrir tras la colocación de una ATR [48]; los pacientes con debilidad cuadricepsital, secundaria a enfermedad neuromuscular, dependen de la hiperextensión de la rodilla para conseguir el bloqueo de la extremidad durante la fase de apoyo.

Para prevenir la persistencia de recurvatum, tras una ATR, en pacientes con recurvatum preoperatorio se han propuesto diferentes soluciones como son el uso de prótesis de bisagra rotatorias con bloqueo en extensión, tradicionalmente indicado en pacientes con poliomielitis y poca fuerza del m. cuádriceps. Sin embargo, en estos pacientes también se obtienen buenos resultados con prótesis de estabilización posterior o constreñidas [49]. No obstante, se recomienda precaución cuando el paciente tenga un m. cuádriceps incapaz de resistir contra la gravedad. Otra posibilidad para resolver un recurvatum preoperatorio será resecar el fémur distal menos de lo normal, creando un espacio de extensión menor. Al rellenar el espacio de flexión con un implante de polietileno de mayor grosor, la rodilla presentará una ligera contractura de flexión, evitando la hiperextensión.

DOLOR PERSISTENTE E INSATISFACCIÓN

El dolor persistente en la cara anterior de la articulación, tras una ATR, es una queja frecuente y, pese a

los avances técnicos y de los diseños, la mayoría de los estudios presentan resultados satisfactorios o excelentes solo en el 80 - 90% de los casos. En una serie de 1.700 rodillas primarias, aproximadamente el 19% de los pacientes no estaban satisfechos con el resultado; el alivio del dolor varió del 70% al 80% y se asoció con frecuencia a las actividades diarias [50]. Otra revisión [51] en 112 pacientes analizó las expectativas preoperatorias respecto al tiempo de la recuperación completa, dolor y limitaciones en las actividades diarias. Los pacientes habían subestimado notablemente el periodo total de la recuperación, la probabilidad de ausencia de dolor y sus limitaciones en las actividades habituales. Sin embargo, pese a estas perspectivas, los resultados en general fueron entre satisfactorios y excelentes para el 87,5% de los casos. Otro estudio de ATR, en pacientes asiáticos, comunicó limitaciones funcionales graves al arrodillarse, agacharse, sentarse con las piernas cruzadas, en la actividad sexual y en el ocio [52]; un 20% estaban insatisfechos con su ATR. Este grupo presentaba mayor número de trastornos funcionales que los pacientes que estaban satisfechos con el resultado y percibían los mayores impedimentos en actividades que requieren mucha flexión.

Las expectativas del paciente pueden afectar a la satisfacción general. Preoperatoriamente, la conversación con el paciente debe proporcionarle expectativas reales respecto al periodo de recuperación, alivio del dolor y limitaciones funcionales postoperatorias. Una consulta preoperatoria adecuada debe evitar expectativas irreales para reducir la insatisfacción.

BIBLIOGRAFÍA

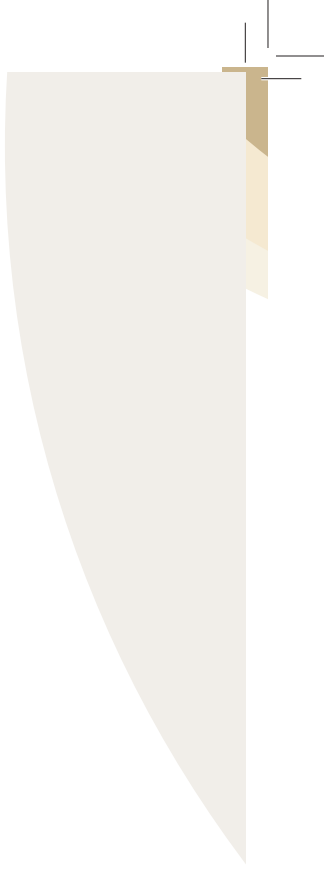
1. Memtsoudis SG, Ma Y, González Della Valle A, Mazumdar M, Gaber-Baylis LK, MacKenzie CR, et al. Perioperative outcomes after unilateral and bilateral total knee arthroplasty. *Anesthesiology* 2009; 111:1206-16.
2. Cushner FD, Scott WN, Scuderi G, Hill K, Insall JN. Blood loss and transfusion rates in bilateral total knee arthroplasty. *Knee Surg* 2005; 18:102-7.
3. Cushner FD, Lee GC, Scuderi GR, Arshat SJ, Scott WN. Blood loss management in high-risk patients undergoing total knee arthroplasty: A comparison of two techniques. *Knee Surg* 2006; 19:249-53.
4. Cushner FD, Hawes T, Kessler D, Hill K, Scuderi GR. Orthopaedic-induced anemia: The fallacy of autologous donation programs. *Clin Orthop Relat Res* 2005; 431:145-9.
5. Van Klei WA, Bryson GL, Yang H, Forster AJ. Effect of beta-blocker prescription on the incidence of postoperative myocardial infarction after hip and knee arthroplasty. *Anesthesiology* 2009; 111:717-24.
6. Dowsey MM, Choong PF. Obese diabetic patients are at subs-

- tantial risk for deep infection after primary TKA. *Clin Orthop Relat Res* 2009; 467:1577-81.
7. Bolognesi MP, Marchant MH Jr, Viens NA, Cook C, Pietrobon R, Vail TP. The impact of diabetes on perioperative patient outcomes after total hip and total knee arthroplasty in the United States. *Arthroplasty* 2008; 23(suppl 1):92-8.
 8. Marchant MH Jr, Viens NA, Cook C, Vail TP, Bolognesi MP. The impact of glycemic control and diabetes mellitus on perioperative outcomes after total joint arthroplasty. *J Bone Joint Surg (Am)* 2009; 91-A:1621-9.
 9. Patel VP, Walsh M, Sehgal B, Preston C, DeWal H, Di Cesare PE. Factors associated with prolonged wound drainage after primary total hip and knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg (Am)* 2007; 89-A:33-38.
 10. Rama KR, Apsingi S, Poovali S, Jetli A. Timing of tourniquet release in knee arthroplasty: Meta-analysis of randomized, controlled trials. *J Bone Joint Surg (Am)* 2007; 89-A:699-705.
 11. Camarasa MA, Ollé G, Serra-Prat M, Martin A, Sánchez M, Ricós P, et al. Efficacy of aminocaproic, tranexamic acids in the control of bleeding during total knee replacement: A randomized clinical trial. *Br J Anaesth* 2006; 96:576-82.
 12. Kagoma YK, Crowther MA, Douketis J, Bhandari M, Eikelboom J, Lim W. Use of antifibrinolytic therapy to reduce transfusion in patients undergoing orthopedic surgery: A systematic review of randomized trials. *Thromb Res* 2009; 123:687-96.
 13. Orpen NM, Little C, Walker G, Crawford EJ. Tranexamic acid reduces early postoperative blood loss after total knee arthroplasty: A prospective randomised controlled trial of 29 patients. *Knee* 2006; 13:106-10.
 14. Rajesparan K, Biant LC, Ahmad M, Field RE. The effect of an intravenous bolus of tranexamic acid on blood loss in total hip replacement. *J Bone Joint Surg (Br)* 2009; 91-B:776-83.
 15. Johansson T, Pettersson LG, Lisander B. Tranexamic acid in total hip arthroplasty saves blood and money: A randomized, double-blind study in 100 patients. *Acta Orthop* 2005; 76:314-9.
 16. Malone KJ, Matuszak S, Mayo D, Greene P. The effect of intra-articular epinephrine lavage on blood loss following total knee arthroplasty. *Orthopedics* 2009; 32:100.
 17. Molloy DO, Archbold HA, Ogonda L, McConway J, Wilson RK, Beverland DE. Comparison of topical fibrin spray and tranexamic acid on blood loss after total knee replacement: A prospective randomized controlled trial. *J Bone Joint Surg (Br)* 2007; 89-B:306-9.
 18. Everts PA, Devilee RJ, Oosterbos CJ, Mahoney CB, Schattenkerk ME, Knappe JT, et al. Autologous platelet gel and fibrin sealant enhance the efficacy of total knee arthroplasty: Improved range of motion, decreased length of stay and a reduced incidence of arthrofibrosis. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2007; 15:888-94.
 19. Galat DD, McGovern SC, Larson DR, Harrington JR, Hanssen AD, Clarke HD. Surgical treatment of early wound complications following primary total knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg (Am)* 2009; 91-A:48-54.
 20. Galat DD, McGovern SC, Hanssen AD, Larson DR, Harrington JR, Clarke HD. Early return to surgery for evacuation of a postoperative hematoma after primary total knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg (Am)* 2008; 90-A:2331-6.
 21. Manifold SG, Cushner FD, Craig-Scott S, Scott WN. Long-term results of total knee arthroplasty after the use of soft tissue expanders. *Clin Orthop Relat Res* 2000; 380:133-9.
 22. Wei FC, Jain V, Celik N, Chen HC, Chuang DC, Lin CH. Have we found an ideal soft-tissue flap? An experience with 672 anterolateral thigh flaps. *Plast Reconstr Surg* 2002; 109:2219-30.
 23. Ries MD, Bozic KJ. Medial gastrocnemius flap coverage for treatment of skin necrosis after total knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res* 2006; 446:186-92.
 24. Kelly MA. Extensor mechanism complications in total knee arthroplasty. *Instr Course Lect* 2004; 53:193-9.
 25. Schoderbek RJ Jr, Brown TE, Mulhall KJ, Mounasamy V, Iorio R, Krackow KA, et al. Extensor mechanism disruption after total knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res* 2006; 446:176-85.
 26. Lonner JH, Jasko JG, Bezwada HP, Nazarian DG, Booth RE Jr. Incidence of patellar clunk with a modern posterior-stabilized knee design. *Am J Orthop (Belle Mead NJ)* 2007; 36:550-3.
 27. Dajani KA, Stuart MJ, Dahm DL, Levy BA. Arthroscopic treatment of patellar clunk and synovial hyperplasia after total knee arthroplasty. *J Arthroplasty* 2010; 25:97-103.
 28. Dobbs RE, Hanssen AD, Lewallen DG, Pagnano MW. Quadriceps tendon rupture after total knee arthroplasty: Prevalence, complications, and outcomes. *J Bone Joint Surg (Am)* 2005; 87-A:37-45.
 29. Barrack RL, Stanley T, Allen Butler R. Treating extensor mechanism disruption after total knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res* 2003; 416:98-104.
 30. Burnett RS, Berger RA, Della Valle CJ, Sporer SM, Jacobs JJ, Paprosky WG, et al. Extensor mechanism allograft reconstruction after total knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg (Am)* 2005; 87-A(Suppl 1):175-94.
 31. Prada SA, Griffin FM, Nelson CL, Garvin KL. Allograft reconstruction for extensor mechanism rupture after total knee arthroplasty: 4.8-year follow-up. *Orthopedics* 2003; 26:1205-8.
 32. Burnett RS, Butler RA, Barrack RL. Extensor mechanism allograft reconstruction in TKA at a mean of 56 months. *Clin Orthop Relat Res* 2006; 452:159-65.
 33. Berry DJ. Epidemiology: Hip and knee. *Orthop Clin North Am* 1999; 30:183-90.
 34. Kim KI, Egol KA, Hozack WJ, Parvizi J. Periprosthetic fractures after total knee arthroplasties. *Clin Orthop Relat Res* 2006; 446:167-75.
 35. Herrera DA, Kregor PJ, Cole PA, Levy BA, Jönsson A, Zlowodzki M. Treatment of acute distal femur fractures above a total knee arthroplasty: Systematic review of 415 cases (1981-2006). *Acta Orthop* 2008; 79:22-7.
 36. Chettiar K, Jackson MP, Brewin J, Dass D, Butler-Manuel PA. Supracondylar periprosthetic femoral fractures following total knee arthroplasty: Treatment with a retrograde intramedullary nail. *Int Orthop* 2009; 33:981-5.

37. Large TM, Kellam JF, Bosse MJ, Sims SH, Althausen P, Masonis JL. Locked plating of supracondylar periprosthetic femur fractures. *J Arthroplasty* 2008; 23(Suppl 1):115-20.
38. Scott RD. Stiffness associated with total knee arthroplasty. *Orthopedics* 2009; 32.
39. Lang JE, Guevara CJ, Aitken GS, Pietrobon R, Vail TP. Results of contralateral total knee arthroplasty in patients with a history of stiff total knee arthroplasty. *J Arthroplasty* 2008; 23:30-2.
40. Yercan HS, Sugun TS, Bussiere C, Ait Si Selmi T, Davies A, Neyret P. Stiffness after total knee arthroplasty: Prevalence, management and outcomes. *Knee* 2006; 13:111-7.
41. Kim J, Nelson CL, Lotke PA. Stiffness after total knee arthroplasty: Prevalence of the complication and outcomes of revision. *J Bone Joint Surg (Am)* 2004; 86-A:1479-84.
42. Rubinstein RA Jr, DeHaan A. The incidence and results of manipulation after primary total knee arthroplasty. *Knee* 2010; 17:29-32.
43. Haidukewych GJ, Jacofsky DJ, Pagnano MW, Trousdale RT. Functional results after revision of well-fixed components for stiffness after primary total knee arthroplasty. *J Arthroplasty* 2005; 20:133-8.
44. Vince KG, Abdeen A, Sugimori T. The unstable total knee arthroplasty: Causes and cures. *J Arthroplasty* 2006; 21(Suppl 1):44-9.
45. Parratte S, Pagnano MW. Instability after total knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg (Am)* 2008; 90-A:184-94.
46. Koo MH, Choi CH. Conservative treatment for the intraoperative detachment of medial collateral ligament from the tibial attachment site during primary total knee arthroplasty. *J Arthroplasty* 2009; 24:1249-53.
47. Schwab JH, Haidukewych GJ, Hanssen AD, Jacofsky DJ, Pagnano MW. Flexion instability without dislocation after posterior stabilized total knees. *Clin Orthop Relat Res* 2005; 440:96-100.
48. Meding JB, Keating EM, Ritter MA, Faris PM, Berend ME. Genu recurvatum in total knee replacement. *Clin Orthop Relat Res* 2003; 416:64-7.
49. Jordan L, Kligman M, Sculco TP. Total knee arthroplasty in patients with poliomyelitis. *J Arthroplasty* 2007; 22:543-8.
50. Bourne RB, Chesworth BM, Davis AM, Mahomed NN, Charron KD. Patient satisfaction after total knee arthroplasty: Who is satisfied and who is not? *Clin Orthop Relat Res* 2010; 468:57-63.
51. Mannion AF, Kämpfen S, Munzinger U, Kramers-de Quervain I. The role of patient expectations in predicting outcome after total knee arthroplasty. *Arthritis Res Ther* 2009; 11:139.
52. Kim TK, Kwon SK, Kang YG, Chang CB, Seong SC. Functional disabilities and satisfaction after total knee arthroplasty in female Asian patients. *J Arthroplasty* 2009; 25:458-64.

■ CONFLICTO DE INTERESES

El Dr Nett es miembro de una agencia de conferenciantes o ha realizado presentaciones remuneradas en nombre de Angiotech Pharmaceuticals. El Dr Cushner ha realizado presentaciones remuneradas en nombre de Sanofi-Aventis, Bayer y Angiotech; es asesor remunerado o empleado de Linvatec, Sanofi-Aventis, Smith & Nephew, Clearant y Angiotech; y posee acciones u opciones de compra de acciones de Angiotech.



Desgaste del polietileno y osteolisis en la artroplastia total de rodilla

William L. Griffin, MD

RODILLA

INTRODUCCIÓN

El desgaste del polietileno y el consiguiente desarrollo de una osteolisis periprotésica puede ser la causa de los mecanismos de fracaso de una prótesis, entre los que se encuentra el aflojamiento aséptico, la fractura periprotésica o del componente, la destrucción del componente de polietileno o la sintomatología dolorosa recurrentes que son, al final, indicaciones para una cirugía de revisión [1-5]. Se ha descrito que hasta el 25% de las revisiones totales de rodilla son consecuencia del desgaste del polietileno y de la osteolisis [6][7], por lo son motivo que de interés para la investigación y revisión sistemáticas.

ETIOLOGÍA Y FACTORES QUE PREDISPONEN AL DESGASTE

La pérdida ósea, secundaria a una osteolisis, está causada por una respuesta inflamatoria compleja dependiente del tamaño, forma, tipo y número de partículas generadas y, también, de las características individuales y, posiblemente, de una predisposición genética [8]. La respuesta inflamatoria inducida por partículas desprendidas de polietileno desencadena la actividad osteoclástica y conduce a una pérdida progresiva del hueso [8] (Figura 1). La combinación del rodamiento, desplazamiento y rotación a los que está sometida una prótesis de rodilla añadido a la incongruencia morfológica de las superficies articulares, hace que los componentes de polietileno sufran en mayor medida que en las prótesis totales de cadera [9].

Las altas solicitaciones por contacto sobre el polietileno en las ATR, lo desgasta y libera partículas que deja huecos en su superficie y delamina y, también se produce el mismo efecto por la oxidación en la esterilización con rayos gamma [9][10] (Figura 2). Cuando se producen huecos y el polietileno se delamina, las partículas de desgaste tienden a ser mayores y, por lo tanto, menos bioactivas y menos propensas a producir una osteolisis que cuando las partículas son micrométricas y están producidas por microadhesión y microabrasión, fenómeno que también se puede observar en las ATR [11].

Sin embargo, con los componentes tibiales modulares se observó un desgaste abrasivo de la pared postero-interna del polietileno, causado por micromovimiento entre el implante y el componente tibial [12-14] que bruñe la superficie [15] eliminando una cantidad de

partículas que es 100 veces mayor que la generada en la superficie articular [16]. Tal cantidad de partículas, influida por los micromovimientos, la rugosidad de la superficie del polietileno tibial y la resistencia al desgaste abrasivo, además del tamaño micrométrico de las partículas, conducen a una osteolisis muy agresiva que causa el fracaso de la prótesis [13][14][17] (Figura 3). Hay otros actores que también influyen en la generación de partículas de desgaste y en el desarrollo de la osteolisis, como son el propio paciente, la técnica quirúrgica, el diseño de los componentes, el tipo de polietileno y su método de fabricación así como de esterilización [10][14][18-22]. En una revisión de 1.287 reemplazos totales de rodilla con el componente de polietileno ajustado a presión, se vio que la edad y el sexo fueron factores relacionados con la tasa de osteolisis [22], pues se documentó un descenso del 5% en los fracasos por desgaste por cada año que aumentaba la edad del paciente. Por su parte, los hombres eran 2,8 veces más propensos a presentar un fracaso por desgaste [22].

La cirugía que deja una mala alineación o un mal equilibrio ligamentoso también aumentan el riesgo de osteolisis; una mala alineación provoca la sobrecarga en uno de los compartimentos, incrementando las solicitaciones sobre el polietileno, y una artroplastia total de rodilla (ATR) inestable aumenta el cizallamiento del polietileno que llevan al aumento del desgaste [23]. Las técnicas quirúrgicas deben conseguir uniformar la distribución de las cargas sobre el componente de polietileno y para ello hay que obtener un equilibrio de los ligamentos articulares, la alineación anatómica de la extremidad, la restauración de la interlínea articular y la simetría de los espacios de flexión y extensión.

El diseño de los componentes y, en particular, la congruencia de los componentes articulares, es otro factor que influye en el desgaste del polietileno [9][10][24]. La sollicitación sufrida por el implante de polietileno es proporcionalmente inversa al área de contacto de las superficies. Cuanto más ajustadas están las superficies, menor será la tensión de contacto del polietileno y menor, por lo tanto, el desgaste. Aun así, a medida que la superficie articular se ajusta, se transfiere más tensión al mecanismo de bloqueo del componente tibial y el interfaz componente-hueso, que provoca un aumento de los micromovimientos y del desgaste en la porción posterior del polietileno o una mayor tensión de la interfaz de fijación. Para abordar este problema se desarrollaron com-

ponentes protésicos móviles con plataformas rotatorias [25]. Los diseños de plataforma móvil ofrecen una superficie articular muy congruente, con una plataforma tibial de cobalto y cromo pulido, pensada para el movimiento posterior. Este diseño cumple dos objetivos: el prime-

ro, gracias a las superficies congruentes, disminuye la tensión sobre la superficie articular del polietileno y el segundo, por la capacidad del implante del polietileno para rotar sobre la bandeja tibial, elimina la sollicitación de cizallamiento sobre el polietileno, provocado por la



Figura 1 A) RX-AP con osteolisis femoral y tibial, b) RX lateral de la osteolisis femoral.

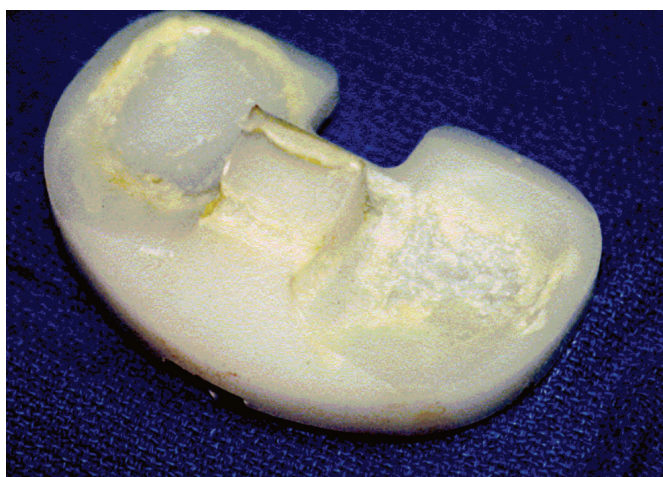


Figura 2 Fisura y delaminación de un implante de polietileno (Reproducido de Griffin WL: Advanced Reconstruction Knee. Rosemont, IL, AAOS, 2011, pp 373-8.)

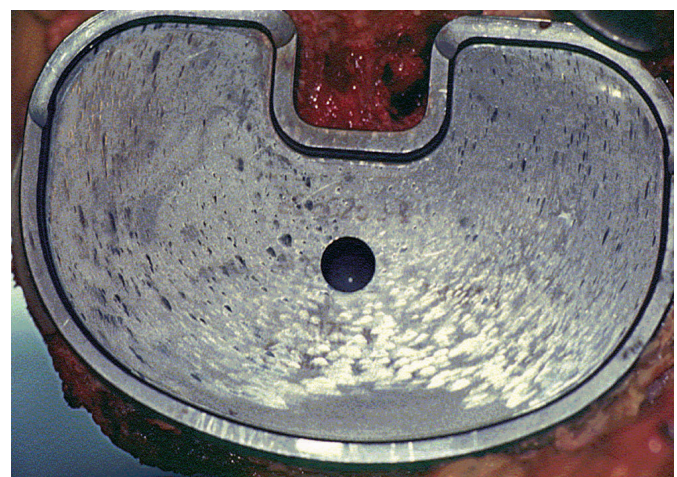


Figura 3 Desgaste del platillo tibial por micromovimiento (Reproducido de Griffin WL: Advanced Reconstruction Knee. Rosemont, IL, AAOS, 2011, pp 373-8.)

rotación del componente femoral sobre un revestimiento fijo durante la marcha. La reducción de la sollicitación de cizallamiento, inherente al diseño de las prótesis de plataforma móvil, disminuye el desgaste en un 50% frente a los implantes clásicos, en condiciones cinemáticas normales [10]. Un meta-análisis que recoge 19 estudios con 3.506 ATR ha señalado que los componentes móviles tienen un funcionamiento adecuado y una supervivencia del 96,4% a los 15 años [26]; sin embargo, no hay que olvidar la desventaja de que poseen dos superficies y por lo tanto puede generar mayor desgaste.

Los materiales empleados en una ATR y, en particular, el tipo de polietileno y su método de fabricación, afectan al desgaste. La calidad del polietileno utilizado en la fabricación de los componentes puede diferir de una empresa a otra. En 2.091 implantes, con ajuste a presión, comparando el fracaso según los distintos fabricantes demostró que el polietileno de un fabricante era 36 veces más propenso a fallar por desgaste que el de otro [22], además, se ha especulado que los componentes fabricados con polietileno extruido provocan el agrietamiento del material superficialmente y aumenta la delaminación, resultando un mayor desgaste articular que el que se produce con los componentes moldeados por compresión [27][28]. En un análisis de 39 implantes tibiales, el polietileno moldeado por compresión directa se mostró mejor que el polietileno mecanizado moldeado pues reduce el desgaste posterior, independientemente del tiempo de evolución [15].

La esterilización del polietileno guarda una relación, bien documentada, con el desgaste y afecta al potencial de la osteolisis. La mayoría de los polietilenos empleados en ATR se esterilizaban por radiación gamma y se envasaban y almacenaban en aire. La radiación gamma produce radicales libres en el polietileno que lo oxidan cuando el componente se expone a un entorno oxigenado. Esa oxidación reduce la fuerza del polietileno y sus propiedades elásticas y disminuye considerablemente la resistencia a la fatiga [29]. La radiación gamma en aire combinada con una larga duración, se ha asociado al fracaso por desgaste de los componentes de polietileno [30]. Esto hizo que los fabricantes modificaron las técnicas de esterilización efectuándolas con óxido de etileno o mediante la radiación gamma pero en un entorno sin oxígeno, reduciendo los fracasos clínicos por desgaste, según se observó por una disminución significativa de los fracasos en 1.287 rodillas modulares de primera generación, ajustadas a presión, con implantes esterilizados por radiación gamma en aire y otras 1.183 prótesis de segunda generación, ajustadas también a presión, con implantes envasados y esterilizados en un entorno sin oxígeno. La tasa de fracaso por desgaste de los componentes con radiación gamma en un entorno sin oxígeno fue del 1,1%

y la supervivencia a 10 años del 97,0% frente al 8,3% de fracasos y el 87,7% de supervivencia a 10 años de los componentes con radiación gamma en aire [18].

■ DIAGNÓSTICO

Clínicamente, los pacientes con osteolisis alrededor de una ATR pueden estar asintomáticos o presentar síntomas variados que van desde derrames indolores hasta el dolor secundario a inflamación, aflojamiento o fractura periprotésica (figura 4). La osteolisis puede ser difícil de detectar y valorar radiográficamente pues la cantidad de pérdida ósea suele subestimarse ya que son necesarias pérdidas superiores al 30% de mineral óseo para detectar cambios [31]. Por ello, una valoración fiable de la osteolisis y su progresión requieren el análisis de una serie de radiografías en el tiempo [32]. Las radiografías de seguimiento deben incluir proyecciones AP y laterales de buena calidad y si se sospecha una osteolisis se deben solicitar proyecciones oblicuas que permitan valorar la porción posterior de los cóndilos femorales (Figura 5).

En algunos pacientes con osteolisis grave se puede soli-

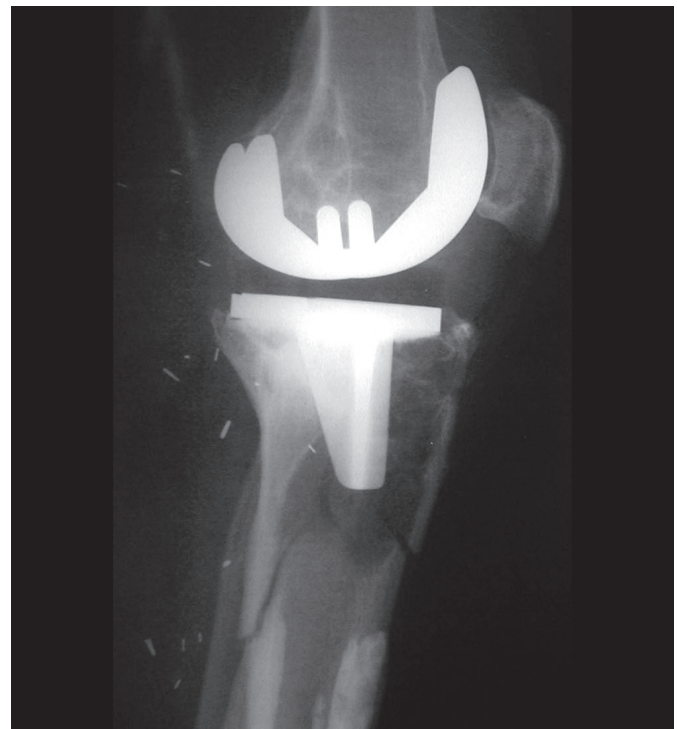


Figura 4

Fractura periprotésica secundaria a osteolisis
(Reproducido de Griffin WL: *Advanced Reconstruction Knee*. Rosemont, IL, AAOS, 2011, pp 373-8.)

citar un TAC con técnicas de sustracción de metal, antes de la cirugía de revisión, para cuantificar la pérdida ósea y decidir la estrategia quirúrgica más adecuada. Sin embargo, un estudio sugiere que la RM es más sensible para detectar la osteolisis; la sensibilidad de detección de lesiones por RM fue del 95,4% frente al 74,7% del TAC y del 51,7% con la radiografía simple [33].

■ TRATAMIENTO Y RESULTADOS

Para tratar un desgaste acelerado, hay que plantear un protocolo que detenga la evolución de la osteolisis preservando la mayor cantidad de hueso con el tratamiento menos agresivo posible. Pese a ello, no existe un consenso aceptado para gestionar las lesiones osteolíticas ni tampoco un calendario quirúrgico. En pacientes con pequeñas lesiones asintomáticas que no ponen en peligro la estabilidad de los implantes, pacientes mayores y menos activos o malos candidatos a la cirugía por comorbilidades médicas, el tratamiento puede limitarse a una evaluación radiográfica periódica planteando la cirugía únicamente si aparece una sintomatología que lo requiere.

Si el paciente es sintomático o presenta una osteolisis progresiva, se puede considerar la intervención quirúrgi-

ca y el mejor tratamiento lo dicta el grado de osteolisis, la integración de los componentes y el diseño de la ATR. En los pacientes con implantes estables bien alineados y mecanismo de bloqueo, si se dispone de un nuevo implante de sustitución de polietileno, debe considerarse el recambio del implante de polietileno modular que tiene una recuperación más rápida, con menos pérdida de sangre, menor coste y preservación de la masa ósea frente a una revisión completa. Los primeros estudios sobre el recambio del implante de polietileno modular tibial para el tratamiento de la osteolisis no han sido favorables, con un fracaso temprano recurrente considerable, más del 27% a los 5 años, cuando se realizó por un desgaste elevado [30][34]. Sin embargo, se han publicado estudios con polietileno no esterilizado por radiación gamma en aire que han presentado resultados más favorables, con tasas de fracaso inferiores al 16%, a medio plazo [1][35][36] (Tabla 1). Además, estos estudios no han demostrado una progresión de la osteolisis cuando los defectos se trataron con injerto óseo o relleno de cemento. Conviene anotar que los componentes femorales fueron más susceptibles al aflojamiento tras un recambio de un implante aislado que los componentes tibiales. Parece que el vástago del componente tibial proporciona una protección

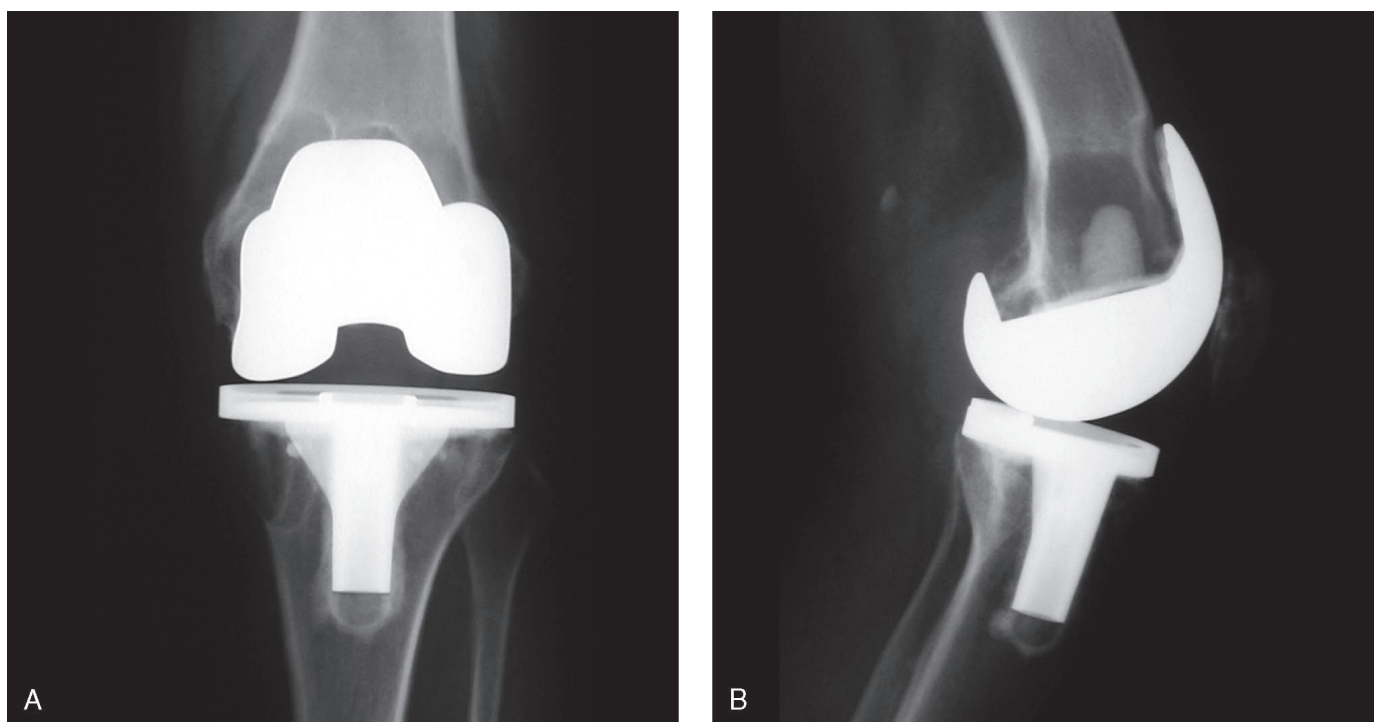


Figura 5 A) RX lateral, osteolisis en cóndilo femoral medial, b) osteolisis condílea femoral medial sin zonas de apoyo óseo (Reproducido de Griffin WL: *Advanced Reconstruction Knee*. Rosemont, IL, AAOS, 2011, pp 373-8).

Fracaso del recambio del implante de polietileno y revisión completa de componentes por osteolisis Tabla 1

Autor [cita] (año)	Procedimiento	Edad media (rango)	Número ATR	Seguimiento (meses)	% revisiones
Engh et al [30] (2000)	Recambio PE	68 (43-90)	22	90	27
Babis et al [34] (2002)	Recambio PE	66 (35-83)	24	54	33
Griffin et al [1] (2007)	Recambio PE	68 (41-85)	68	44	16
Callaghan et al [36] (2010)	Recambio PE	N/A	22	40	0
Suarez et al [6] (2008)	Revisión completa	65	122	35	11
Burnett et al [37] (2009)	Revisión completa	N/A	26	48	14

(N/A: no consta; PE = polietileno)

adicional puesto que la osteolisis raras veces llega a la punta del vástago. El recambio de un implante aislado nunca debe realizarse con un desgaste exagerado del implante ni con delaminación o desgaste grave de la porción posterior del componente porque se asocian con malos resultados [30][34].

La revisión completa de una ATR está indicada en caso de aflojamiento inminente o definitivo, fractura de los componentes, mala alineación o mal funcionamiento, aunque no disponemos de información sobre la revisión completa debida a osteolisis y desgaste. En una serie de 122 pacientes sometidos a revisión completa de componentes por osteolisis se observó una tasa de fracaso del 11%, con un seguimiento medio de 3 años [6]. En un estudio comparable, con 4 años de seguimiento, la cirugía de revisión por osteolisis fracasó en el 14% de las 26 rodillas intervenidas [37]. El principal inconveniente de la cirugía de revisión por osteolisis es subestimar antes de la cirugía la cantidad de hueso perdido. Intentar un recambio del implante de polietileno aislado en pacientes con pérdida ósea y, por lo tanto, con un apoyo de la prótesis inadecuado conduce a un fracaso temprano y no disponer del equipo adecuado para abordar los defectos óseos grandes también lleva a malos resultados. Es especialmente importante estar preparado para tener que revisar la prótesis en la peor situación posible.

■ TÉCNICA DE REVISIÓN POR DESGASTE DEL POLIETILENO

El abordaje de la rodilla debe realizarse a través de la incisión previa, generalmente, una artrotomía parapatelar medial. Si existen incisiones previas adicionales, la más lateral debe utilizarse para preservar el suministro de sangre a los colgajos cutáneos anteriores. No se recomiendan incisiones mínimas con exposición limitada. La cirugía de revisión por osteolisis con potencial pérdida ósea

significativa exige una buena visualización para explorar y probar los componentes y conseguir una fijación segura y, también, para explorar el hueso en busca de los defectos osteolíticos. Una exposición adecuada evita, además, hacer una fuerza de tracción excesiva que puede causar fracturas en los cóndilos o en la tuberosidad anterior de la tibia debilitados por la osteolisis.

El primer paso de la revisión es la extracción del implante de polietileno para crear más espacio y eliminar la tensión que produce el aparato extensor de la rodilla. El siguiente paso consiste en realizar una sinovectomía completa para reducir las partículas procedentes del desgaste en la articulación y, también, mejorar la exposición (Figura 6).

Realizando radiografías durante la intervención y utilizando unas pinzas como guía, se palpa el hueso periprotésico en busca de los defectos óseos. Particularmente, se debe evaluar la pérdida ósea en la porción posterior de los cóndilos femorales ya que es la zona de mayor apoyo para el componente femoral. Luego se traccionan los componentes protésicos para evaluar su fijación al hueso. En lugar de impactar los componentes con un martillo, se aplican fuerzas para inspeccionar la interfaz hueso-cemento-prótesis teniendo en cuenta el movimiento de los mismos y la extrusión de sangre. Si se detecta cualquier tipo de movilidad se revisará el componente.

Si los componentes están fijos en una buena estructura ósea, se puede considerar el recambio del implante de polietileno. Sin embargo, no podemos dejar de revisar los ligamentos; cuando se aprecia una inestabilidad ligamentosa, por desajuste de los espacios de flexión y extensión, por un ligamento cruzado posterior incompetente o por inestabilidad en varo o en valgo, se colocarán implantes de prueba para evaluar el equilibrio ligamentoso de la rodilla. Por lo general, hace falta un implante entre uno y dos tamaños mayores que el polietileno original para conseguir la estabilidad.

Los defectos óseos accesibles deben limpiarse y añadir injerto óseo morselizado o un relleno con cemento líquido (Figuras 7 y 8). Sin embargo, no disponemos de datos que puedan guiar al cirujano en cuanto al uso del cemento o del injerto óseo en el tratamiento de las lesiones osteolíticas. En pacientes jóvenes, propensos a precisar de reiteradas cirugías de revisión en el futuro,

parece razonable emplear injerto óseo para reparar la pérdida masa ósea mientras que en pacientes mayores y sedentarios, el cemento proporciona una estabilidad inmediata, es una cirugía menos agresiva y evita las preocupaciones sobre resorción del injerto óseo.

También hay que considerar si el defecto osteolítico es contenido o incontenido; con un defecto incontenido, es difícil mantener el injerto óseo en el interior de la lesión. Las partículas óseas desalojadas del defecto pueden ser abrasivas y acelerar el desgaste. Por lo cual el cemento puede ser la mejor opción para defectos óseos incontinentes, especialmente en pacientes mayores.

Si es necesaria una revisión completa de los componentes debido a un aflojamiento, fracaso inminente o inestabilidad, debe esperarse una pérdida generalizada de hueso (Figura 9). Las radiografías preoperatorias, como hemos señalado, subestiman la cantidad de pérdida ósea en los pacientes con osteolisis por lo que necesitaremos disponer de todos los instrumentos de revisión disponibles para la extraer y reconstruir los componentes. Los defectos óseos pueden tratarse de varias formas: aquellos defectos pequeños y contenidos pueden tratar-

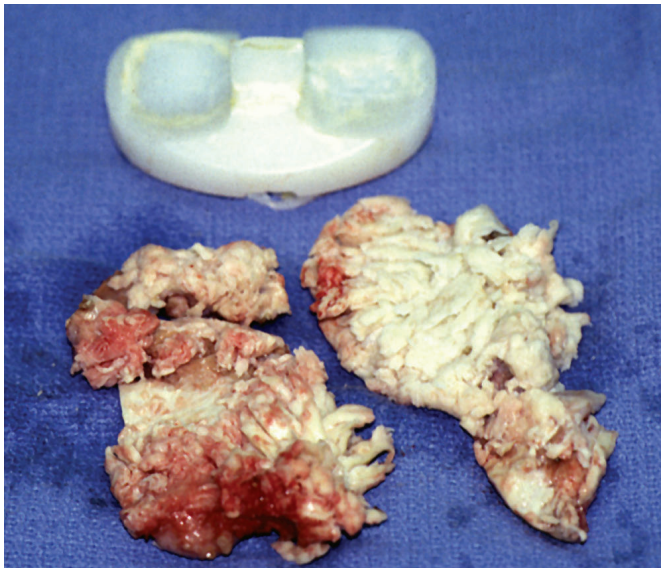


Figura 6 Implante de polietileno con lengüeta de bloqueo rota y sinovitis hipertrofica (Reproducido de Griffin WL: *Advanced Recon-struction Knee*. Rosemont, IL, AAOS, 2011, pp 373-8).

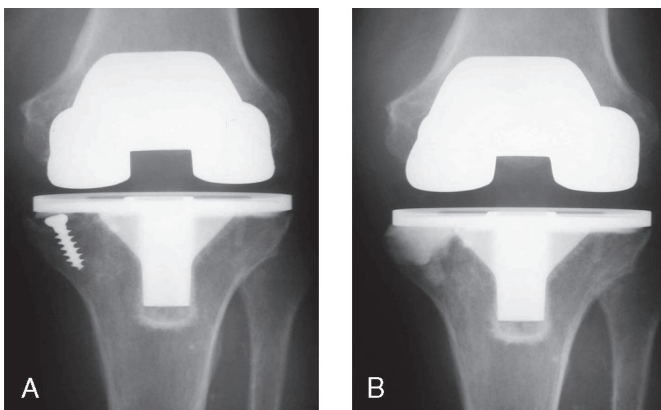


Figura 7 a) RX AP preoperatoria, osteolisis en la meseta tibial medial en ATR bien integrada y alineada, b) RX postoperatoria con el nuevo implante de polietileno y relleno con cemento del defecto (Reproducido de Griffin WL: *Advanced Recon-struction Knee*. Rosemont, IL, AAOS, 2011, pp 373-8).

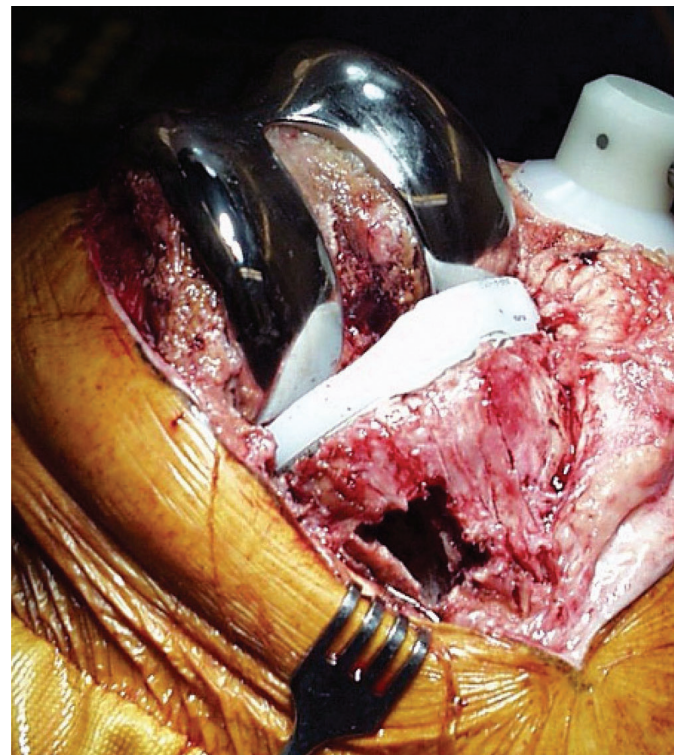


Figura 8 Imagen de la lesión osteolítica expuesta a través de una ventana en la meseta tibial. (Reproducido de Griffin WL: *Advanced Reconstruction Knee*. Rosemont, IL, AAOS, 2011, pp 373-8).

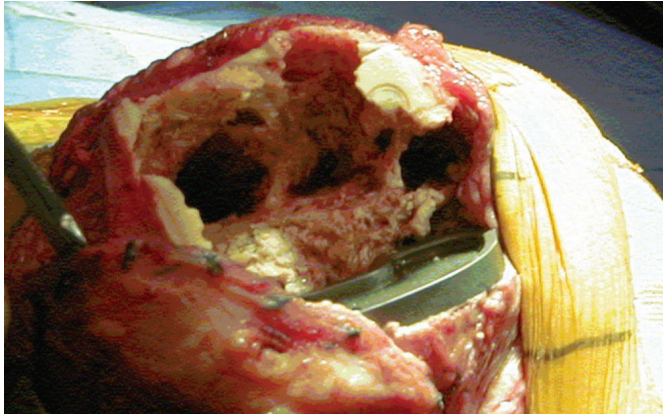


Figura 9 Amplia pérdida ósea secundaria a una osteolisis. (Reproducido de Griffin WL: *Advanced Reconstruction Knee*. Rosemont, IL, AAOS, 2011, pp 373-8).

se con injerto óseo o con componentes metálicos. Los defectos mayores e incontenidos se resuelven con aumentos metálicos, conos o fundas y, también, con aloinjertos estructurales. El tipo implante debe adaptarse a cada paciente; en las revisiones por osteolisis, con los implantes utilizados se debe, al menos, reseca el ligamento cruzado posterior y tener la capacidad de corregir la desaxación, en varo o en valgo, si hay que tensar uno de los ligamentos colaterales o para actuar como una férula interna si hubiera un cóndilo debilitado por la osteolisis. Los vástagos deben emplearse para puentear las sollicitaciones y conseguir descargar las zonas osteolíticas para conseguir su recuperación.

DIRECCIÓN FUTURA Y POSIBLES MEJORAS

La incidencia de la osteolisis por polietileno está descendiendo en los últimos años [38] por la investigación y mejoras que afectan directamente a la liberación de partículas de polietileno. Se ha reducido el desgaste de la porción más posterior del componente de polietileno en los diseños de última generación incorporando mecanismos de bloqueo del polietileno mejorados, con el componente tibial monobloque y con platillos tibiales pulidos de cobalto y cromo, que han disminuido los micromovimientos entre el implante de polietileno y el componente tibial. También se están utilizando polietilenos más resistentes al desgaste, cambiando las técnicas de esterilización y desarrollando polietilenos cruzados. Los fabricantes de implantes han utilizado la radiación gamma para formar una estructura de polietileno reticulado y eliminando los radicales libres mediante estabilización térmica. En estudios de simulación, los polietilenos reticulados para las ATR

son considerablemente más resistentes al desgaste y reducen la incidencia de osteolisis [39]. Por último, se utilizan materiales alternativos como los componentes femorales cerámicos que tienen ventajas, al menos teóricas, respecto a los metálicos que les hacen más atractivos, como son ser químicamente inertes, tener un bajo coeficiente de fricción y disminuir la reacción a cuerpo extraño. Los últimos diseños cerámicos han presentado implantes más complejos que han demostrado mejoras alentadoras en el desgaste y mejora de la supervivencia [20][21]. Sin embargo, es imprescindible seguir investigando en estas áreas para mejorar el desgaste del polietileno y eliminar la osteolisis.

BIBLIOGRAFÍA

1. Griffin WL, Scott RD, Dalury DF, Mahoney OM, Chiavetta JB, Odum SM. Modular insert exchange in knee arthroplasty for treatment of wear and osteolysis. *Clin Orthop Relat Res* 2007; 464:132-7.
2. Amstutz HC, Campbell P, Kossovsky N, Clarke IC. Mechanism and clinical significance of wear debris-induced osteolysis. *Clin Orthop Relat Res* 1992; 276: 7-18.
3. Benevenia J, Lee FY, Buechel F, Parsons JR. Pathologic supracondylar fracture due to osteolytic pseudotumor of knee following cementless total knee replacement. *J Biomed Mater Res* 1998; 43:473-7.
4. Huang CH, Yang CY, Cheng CK. Fracture of the femoral component associated with polyethylene wear and osteolysis after total knee arthroplasty. *J Arthroplasty* 1999; 14:375-9.
5. Niki Y, Matsumoto H, Otani T, Yoshimine F, Inokuchi W, Morisue H. Gigantic popliteal synovial cyst caused by wear particles after total knee arthroplasty. *J Arthroplasty* 2003; 18:1071-5.
6. Suarez J, Griffin W, Springer B, Fehring T, Mason JB, Odum S. Why do revision knee arthroplasties fail? *J Arthroplasty* 2008; 23(Suppl 1):99-103.
7. Sharkey PF, Hozack WJ, Rothman RH, Shastri S, Jacoby SM. Insall Award paper: Why are total knee arthroplasties failing today? *Clin Orthop Relat Res* 2002; 404:7-13.
8. Jacobs JJ, Roebuck KA, Archibeck M, Hallab NJ, Glant TT. Osteolysis: Basic science. *Clin Orthop Relat Res* 2001; 393:71-7.
9. Bartel DL, Rawlinson JJ, Burstein AH, Ranawat CS, Flynn WF Jr. Stresses in polyethylene components of contemporary total knee replacements. *Clin Orthop Relat Res* 1995; 317:76-82.
10. Fisher J, Jennings LM, Galvin AL, Jin ZM, Stone MH, Ingham E. 2009 Knee Society Presidential Guest Lecture: Polyethylene wear in total knees. *Clin Orthop Relat Res* 2010; 468:12-8.
11. McKellop HA, Campbell P, Park SH, Schmalzried TP, Grigoris P, Amstutz HC, et al. The origin of submicron polyethylene wear debris in total hip arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res* 1995; 311:3-20.
12. Wasielewski RC, Parks N, Williams I, Surprenant H, Collier JP, Engh G. Tibial insert undersurface as a contributing source of polyethylene wear debris. *Clin Orthop Relat Res* 1997; 345:53-9.
13. Parks NL, Engh GA, Topoleski LD, Emperado J. The Coventry

- Award: Modular tibial insert micromotion: A concern with contemporary knee implants. *Clin Orthop Relat Res* 1998; 356:10-5.
14. Galvin A, Jennings LM, McEwen HM, Fisher J. The influence of tibial tray design on the wear of fixed-bearing total knee replacements. *Proc Inst Mech Eng H* 2008; 222:1289-93.
 15. Lombardi AV Jr, Ellison BS, Berend KR. Polyethylene wear is influenced by manufacturing technique in modular TKA. *Clin Orthop Relat Res* 2008; 466:2798-805.
 16. Rao AR, Engh GA, Collier MB, Lounici S. Tibial interface wear in retrieved total knee components and correlations with modular insert motion. *J Bone Joint Surg (Am)* 2002; 84-A:1849-55.
 17. Azzam MG, Roy ME, Whiteside LA. Second-generation locking mechanisms and ethylene oxide sterilization reduce tibial insert backside damage in total knee arthroplasty. *J Arthroplasty* 2011; 26:523-30.
 18. Griffin WL, Fehring TK, Pomeroy DL, Gruen TA, Murphy JA. Sterilization and wear-related failure in first- and second-generation press-fit condylar total knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res* 2007; 464:16-20.
 19. Utzschneider S, Paulus A, Datz JC, Schroeder C, Sievers B, Wegener B, et al. Influence of design and bearing material on polyethylene wear particle generation in total knee replacement. *Acta Biomater* 2009; 5:2495-502.
 20. Tsukamoto R, Williams PA, Clarke IC, Pezzotti G, Shoji H, Akagi M, et al. Y-TZP zirconia run against highly crosslinked UHMWPE tibial inserts: Knee simulator wear and phase transformation studies. *J Biomed Mater Res B Appl Biomater* 2008; 86:145-53.
 21. Oonishi H, Ueno M, Kim SC, Oonishi H, Iwamoto M, Kyomoto M. Ceramic versus cobalt-chrome femoral components; wear of polyethylene insert in total knee prosthesis. *J Arthroplasty* 2009; 24:374-82.
 22. Fehring TK, Murphy JA, Hayes TD, Roberts DW, Pomeroy DL, Griffin WL. Factors influencing wear and osteolysis in press-fit condylar modular total knee replacements. *Clin Orthop Relat Res* 2004; 428:40-50.
 23. Callaghan JJ, O'Rourke MR, Saleh KJ. Why knees fail: Lessons learned. *J Arthroplasty* 2004; 19(Suppl 1):31-4.
 24. Galvin AL, Kang L, Udofia I, Jennings LM, McEwen HM, Jin Z, et al. Effect of conformity and contact stress on wear in fixed-bearing total knee prostheses. *J Biomech* 2009; 42:1898-902.
 25. Dennis DA, Komistek RD. Mobile-bearing total knee arthroplasty: Design factors in minimizing wear. *Clin Orthop Relat Res* 2006; 452:70-7.
 26. Carothers JT, Kim RH, Dennis DA, Southworth C. Mobile-bearing total knee arthroplasty a meta-analysis. *J Arthroplasty* 2011; 26:537-42.
 27. Won CH, Rohatgi S, Kraay MJ, Goldberg VM, Rimnac CM. Effect of resin type and manufacturing method on wear of polyethylene tibial components. *Clin Orthop Relat Res* 2000; 376:161-71.
 28. Berzins A, Jacobs JJ, Berger R, Ed C, Natarajan R, Andriacchi T, et al. Surface damage in machined ram-extruded and net-shape molded retrieved polyethylene tibial inserts of total knee replacements. *J Bone Joint Surg (Am)* 2002; 84-A:1534-40.
 29. Collier JP, Sperling DK, Currier JH, Sutula LC, Saum KA, Mayor MB. Impact of gamma sterilization on clinical performance of polyethylene in the knee. *J Arthroplasty* 1996; 11:377-89.
 30. Engh GA, Koralewicz LM, Pereles TR. Clinical results of modular polyethylene insert exchange with retention of total knee arthroplasty components. *J Bone Joint Surg (Am)* 2000; 82-A:516-23.
 31. Engh CA Jr, McAuley JP, Sychterz CJ, Sacco ME, Engh CA Sr. The accuracy and reproducibility of radiographic assessment of stress-shielding: A postmortem analysis. *J Bone Joint Surg (Am)* 2000; 82-A:1414-20.
 32. Engh CA Jr, Sychterz CJ, Young AM, Pollock DC, Toomey SD, Engh CA Sr. Interobserver and intraobserver variability in radiographic assessment of osteolysis. *J Arthroplasty* 2002; 17:752-9.
 33. Weiland DE, Walde TA, Leung SB, Sychterz CJ, Ho S, Engh CA, et al. Magnetic resonance imaging in the evaluation of periprosthetic acetabular osteolysis: A cadaveric study. *J Orthop Res* 2005; 23:713-9.
 34. Babis GC, Trousdale RT, Morrey BF. The effectiveness of isolated tibial insert exchange in revision total knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg (Am)* 2002; 84-A:64-8.
 35. Whiteside LA, Katerberg B. Revision of the polyethylene component for wear in TKA. *Clin Orthop Relat Res* 2006; 452:193-9.
 36. Callaghan JJ, Reynolds ER, Ting NT, Goetz DD, Clohisy JC, Maloney WJ. Liner exchange and bone grafting: Rare option to treat wear and lysis of stable TKAs. *Clin Orthop Relat Res* 2011; 469:154-9.
 37. Burnett RS, Keeney JA, Maloney WJ, Clohisy JC. Revision total knee arthroplasty for major osteolysis. *Iowa Orthop J* 2009; 29:28-37.
 38. Marshall A, Ries MD, Paprosky W. Implant Wear Symposium 2007 Clinical Work Group: How prevalent are implant wear and osteolysis, and how has the scope of osteolysis changed since 2000? *J Am Acad Orthop Surg* 2008; 16(Suppl 1):S1-S6.
 39. Fisher J, McEwen HM, Tipper JL, Galvin AL, Ingram J, Kamali A, et al. Wear, debris, and biologic activity of cross-linked polyethylene in the knee: Benefits and potential concerns. *Clin Orthop Relat Res* 2004; 428:114-9.

CONFLICTO DE INTERESES

El Dr. Griffin o un familiar inmediato ha recibido financiación de DePuy, es miembro de una agencia de conferenciantes o ha realizado presentaciones remuneradas en nombre de DePuy, es asesor remunerado o empleado de DePuy, posee acciones u opciones de compra de acciones de DePuy, ha recibido apoyo a la investigación o institucional de DePuy, Zimmer, Biomet, Wright Medical Technology y Stryker; y es miembro de la junta, propietario, directivo o miembro del comité de la Asociación Americana de Cirujanos de Cadera y Rodilla y Sociedad de la Rodilla.

Cirugía de revisión de artroplastia total de rodilla

R. Michael Meneghini, MD

RODILLA

RESUMEN

La ATR de revisión es un desafío que se asocia con mayores tasas de complicaciones y que precisan ser reintervenidas, especialmente cuando se produce una infección. Es fundamental realizar una evaluación preoperatoria exhaustiva y un diagnóstico preciso de la causa del fracaso. Así mismo, para mejorar los resultados hay que realizar una técnica quirúrgica meticulosa, con una reconstrucción mecánica apropiada y prestando mucha atención a la prevención de las complicaciones.

INTRODUCCIÓN

Dado el incremento anual continuo en el número de artroplastias de Rodilla ATR y su incidencia hoy en día, se espera que las intervenciones de revisión aumenten, de manera considerable, en los próximos años. De hecho, se prevé que el número de cirugías de revisión de ATR, en EE.UU., se duplique en la década 2005-2015, con un aumento del 600% en el año 2030 [1]. En comparación con la ATR primaria, las intervenciones de revisión son más exigentes técnicamente y presentan mayor riesgo de complicaciones. Por eso, es necesario que los cirujanos efectúen una buena valoración, comprendan las causas del fracaso, conozcan la técnica de la reconstrucción quirúrgica y los resultados que se pueden esperar con una ATR de revisión.

VALORACIÓN DE ATR DOLOROSA

Dado que las etiologías de disfunción y dolor después de una ATR son numerosas [2-4], hay que abordar su diagnóstico con una sistemática, ofreciendo un enfoque lógico y exhaustivo de la historia, del examen físico y de las diferentes imágenes obtenidas, teniendo en cuenta el diagnóstico diferencial ante una ATR dolorosa. La etiología puede agruparse en intrínseca o intraarticular (Tabla 1) y extrínseca o extraarticular (Tabla 2).

El enfoque sistemático

Tanto la historia como la exploración son fundamentales y permiten identificar o descartar la mayoría de etiologías extrínsecas. Una radiografía simple es capaz de identificar muchas causas intrínsecas que provocan dolor y, especialmente, cuando se disponen de un seguimiento de imágenes. En la mayoría de pacientes con ATR dolorosa, las pruebas básicas de laboratorio,

Etiologías intrínsecas o intra-articulares Tabla 1

Infección
Inestabilidad
Axial
Flexión
Mala alineación
Axial
Flexión
Aflojamiento aséptico
Desgaste del polietileno
Osteolisis
Fractura del implante
Artrofibrosis
Pinzamiento del tejido blando
Chasquido patelar
Pinzamiento del tendón poplíteo
Proyección de componente/exceso de cemento
Disfunción del mecanismo extensor
Inestabilidad patelar
Fractura patelar
Dolor patelar
Patela no resurgida
Pinzamiento de faceta lateral
Patela baja
Grosor excesivo del compuesto
Ruptura del tendón cuádriceps / patelar

valorando el recuento de células sanguíneas, la tasa de sedimentación de eritrocitos y la proteína C-reactiva, pueden identificar una infección oculta. Si la etiología del dolor no se ha podido determinar de manera concluyente, otras técnicas, como el TAC, la gamagrafía o la RNM pueden ser de utilidad. Una infiltración diagnóstica con lidocaína en la rodilla permite diferenciar la causa del dolor.

HISTORIA CLÍNICA

Una anamnesis detallada del paciente es el elemento imprescindible para determinar la etiología del dolor

Etiologías extrínsecas o extra-articulares **Tabla 2**

Patología coxo-femoral
Columna lumbar
Estenosis
Radiculopatía
Neuroma
Síndrome de dolor regional complejo
Claudicación vascular
Inflamación de tejido blando
Bursitis de la pata de ganso
Tendinopatía rotuliana
Tendinopatía del músculo cuádriceps
Fracturas periprotésica
Fractura tibial por fatiga
Fractura rotuliana por fatiga
Fracturas traumáticas

tras ATR. Un dolor constante que no cesa con el descanso o el reposo alerta sobre la posibilidad de una infección. El dolor relacionado con la actividad y que disminuye con el descanso puede ser consecuencia de un dolor mecánico, que se asocia con inestabilidad o aflojamiento. Otros síntomas asociados, como la rigidez o inestabilidad, también pueden aclarar la posible etiología del dolor.

El inicio y la duración de los síntomas son críticos y orientan en el diagnóstico diferencial. Un dolor persistente, durante el postoperatorio temprano o durante los primeros meses después de la cirugía, tiene más probabilidades de representar infección, inestabilidad o afectación de los tejidos blandos. Ante cualquier sospecha de infección, es preceptivo valorar el estado de la herida quirúrgica y determinar si hubo un drenaje persistente o tratamiento con antibióticos orales en cuyo caso, hay que seguir el protocolo detallado de sospecha de infección. Otro aspecto adicional, en pacientes con un dolor postoperatorio temprano similar al dolor preoperatorio, es analizar si se efectuó una indicación correcta para colocar una ATR. En raras ocasiones, el dolor en la rodilla procede de lesiones en la cadera o en la columna vertebral, pero deben estudiarse en profundidad ante cualquier sospecha clínica.

El dolor crónico, en ocasiones años después de la intervención, suele reflejar problemas mecánicos como son el aflojamiento aséptico, el desgaste del polietileno o la osteólisis. Pero cuando aparece un dolor agudo e intenso años después, en una ATR que hasta entonces ha estado indolora y sin presentar problemas, debe sospecharse una infección hematógena.

Examen físico

El estudio de la ATR dolorosa incluye un examen físico exhaustivo, sistemático y detallado, enfatizando el diagnóstico diferencial. Debe examinarse la marcha buscando posturas antiálgicas o provocadas por un varo o un valgo excesivos. Además, se debe examinar la piel buscando cualquier incisión alrededor de la rodilla. La rodilla se palpa para determinar la presencia de derrame o alteración de las partes blandas.

La estabilidad de la rodilla debe hacerse en extensión completa, flexión media y a 90°, provocando el varo y el valgo forzado. La valoración en flexión media es fundamental para aislar los ligamentos colaterales medial y lateral relajando la cápsula posterior, que puede ser un estabilizador durante la extensión completa. También se debe examinar la rodilla a 90° de flexión para verificar si existe una inestabilidad. Además, se establecerán los síntomas que aparecen al subir y bajar escaleras, en cuclillas o durante la flexión de la rodilla; la inflamación en la cara anterior de la rodilla, especialmente en la inserción de la pata de ganso, o una traslación anterior de la tibia exagerada, a 90° de flexión, sugiere el diagnóstico de inestabilidad de flexión.

El cirujano también debe valorar cuidadosamente el recorrido de la patela durante todo el rango de movimiento, con especial atención a la estabilidad y posición de la rótula con respecto al surco troclear del componente femoral de la prótesis. El chasquido patelar ("clunk") suele aparecer entre los 30° y los 45°, cuando la rodilla se va extendiendo lentamente [5].

Conviene estudiar la fuerza e integridad del aparato extensor de la rodilla, valorando tanto la movilidad activa como la pasiva. Esto determina cuándo la limitación en extensión completa procede de una contractura de flexión o por un déficit del aparato extensor, imprescindible para conocer la etiología de disfunción del mecanismo extensor. Además, debe valorarse la fuerza del músculo cuádriceps y en casos de inestabilidad patelar, examinar el m. vasto medial oblicuo.

Por otro lado, es preceptivo realizar un examen neurovascular valorando los pulsos de las extremidades inferiores y efectuando un examen neurológico de la columna lumbar y de toda la extremidad inferior. Todo paciente con ATR dolorosa debería someterse a un examen de la cadera del mismo lado para evitar que pase desapercibida una coxartrosis que pueda manifestarse con dolor en la rodilla.

Examen radiográfico

Las radiografías deben incluir proyecciones antero-posteriores en carga, así como una proyección lateral de la rodilla y otra axial de la rótula. La proyección con el paciente en bipedestación permite observar la alineación de la extremidad y la interfaz de los implantes con el hueso, en el plano coronal. La proyección lateral está indicada para localizar la existencia de osteolisis que suele aparecer en la porción posterior de los cóndilos femorales; también puede establecer la relación de la rótula con el cóndilo femoral, con la tuberosidad anterior de la tibia y la línea articular que definirá la existencia de una patela alta o baja. Con la proyección lateral se determinará el tamaño del componente femoral, la compensación del cóndilo posterior y la inclinación tibial. La imagen axial de la rótula mostrará si existe una mala posición patelar o inestabilidad, además de aflojamiento y osteolisis.

Todas las radiografías simples deben examinarse detenidamente en busca de líneas radiolúcidas en la interfaz hueso-cemento o cemento-prótesis. Si se trata de un implante sin cementar, la imagen de la interfaz prótesis-hueso es imprescindible y requiere competencia técnica para obtener buenas proyecciones A-P del componente tibial y sagital de los componentes femoral y tibial, sin interposiciones o disposiciones inadecuadas que conduzcan a error.

La fluoroscopia valora las interfaces y la fijación del implante con mayor precisión. Siempre que sea posible se obtendrán radiografías perioperatorias para valorar el grado de artrosis previo a la intervención. Los casos raros de radiografías preoperatorias normales, sin apenas signos degenerativos, muestran que la ATR dolorosa puede ser consecuencia de otras patologías como son la artrosis de cadera, inflamaciones de las partes blandas o problemas psicossomáticos. Las radiografías en serie son valiosas y necesarias para determinar cualquier cambio en la posición del componente o progresión de las líneas radiolúcidas que con el tiempo puedan sugerir un aflojamiento.

Estudios radiográficos complementarios

Si el diagnóstico de ATR dolorosa es incierto, los estudios nucleares pueden ayudar para diagnosticar un aflojamiento aséptico, infección, síndrome del dolor regional complejo o fracturas de fatiga periprotésicas. Sin embargo, es necesario proceder con la máxima prudencia cuando se recurre a esta técnica diagnóstica, ya que la gammagrafía con tecnecio en tres fases puede mostrar un aumento de la absorción en la ATR de forma indefinida. Se ha encontrado [6] un aumento de la absorción en el 89% de los implantes tibiales y 63% de los femorales, a partir del año de la cirugía de la ATR,

y el marcaje de leucocitos con indio tiene una precisión del 78% si se utiliza únicamente para el diagnóstico de infección; cuando se combina con tecnecio-99 azufre coloidal, la precisión se sitúa entre el 88% y 95%.

Para determinar la osteolisis en las ATR, que no suele apreciarse en las radiografías simples, el TAC las define con mayor precisión aunque la RNM es superior cuando se suprimen los artefactos metálicos [7]. El TAC también valora la mala rotación del componente femoral y tibial, en caso de inestabilidad patelo-femoral. La rotación interna del componente femoral se asocia con inestabilidad rotuliana y laxitud lateral, ambas relacionadas con malos resultados clínicos [8].

Análisis de laboratorio

La infección fue la causa principal de revisión de las ATR en EE.UU. [9]. La VSG y la proteína C-reactiva (PCR) son las pruebas de laboratorio más comunes para la evaluar la ATR dolorosa; una VSG inferior a 30 mm/h y una PCR inferior a 10 mg/dL señalan la improbabilidad de que la causa sea infecciosa [10][11]. No obstante, siempre es necesario aspirar líquido intrarticular ante cualquier sospecha clínica de sepsis o en pacientes inmunosuprimidos. La aspiración articular también se recomienda ante una PCR o una VSG elevadas, independientemente de la clínica. Los últimos criterios publicados sobre sepsis periprotésica crónica [10] establecen que cuando el análisis del líquido sinovial muestre un recuento sinovial superior a 1.100 leucocitos/cm³ y un diferencial superior del 64% en la PCR y la VSG elevadas, con mucha probabilidad (98,6%) se tratará de una infección. Además, la aspiración del líquido intrarticular ante una sospecha de infección, en el postoperatorio inmediato, es fundamental para confirmar la infección y el tipo de germen que la ha producido. Con un umbral de 27.800 células/ μ L, el recuento de células sinoviales de la línea blanca sanguínea predice la infección, en las 6 primeras semanas tras la cirugía de una ATR primaria, con un valor predictivo positivo del 94% y un valor predictivo negativo del 98% [12].

Establecimiento de la etiología antes de la artroplastia total de rodilla de revisión

La inyección intrarticular de lidocaína puede ser útil para confirmar una patología intra- o extrarticular, particularmente si se trata de un aflojamiento aséptico, un pinzamiento de las partes blandas o una bursitis de la pata de ganso. También puede ser útil para diferenciar los trastornos psicossomáticos de patologías reales en algunos pacientes. Aun así, cuando no se puede determinar la etiología de una ATR dolorosa, no se recomienda realizar una revisión pues tendremos una probabilidad

de éxito muy pequeña cuando la causa del dolor es desconocida. También se debe evitar plantear una revisión aislada de la rótula [13] o recambiar el polietileno tibial [14] porque los resultados no son buenos y no se debe abordar con un recambio único lo que es un fallo, probablemente, multifactorial y relacionado con la mala posición de los componentes.

■ TÉCNICAS Y PRINCIPIOS QUIRÚRGICOS

Los objetivos de la ATR de revisión incluyen la alineación correcta de la extremidad, la posición adecuada y buena fijación de los componentes protésicos, manteniendo el equilibrio simétrico de los ligamentos laterales, tanto en flexión como en extensión, una mecánica de la articulación patelo-femoral adecuada y un rango de movilidad articular aceptable. Estos objetivos, en especial el balance ligamentoso y la fijación protésica, dependen, en gran medida, de la resección ósea efectuada. La magnitud de hueso resecaado afecta a las decisiones que se tienen que tomar ante una revisión como son la indicación de injerto óseo o emplear suplementos protésicos, el tamaño y el modelo de la prótesis, así como la necesidad de establecer fijaciones adicionales al vástago [15].

Planificación preoperatoria

Si no se dispone, o no sirve, de una radiografía lateral de la rodilla, obtenida antes de la ATR primaria, conviene obtener una radiografía lateral de la rodilla contralateral para conocer el diámetro antero-posterior de la rodilla. La posición óptima de la interlínea articular es, aproximadamente, 2 cm por debajo de la inserción del ligamento lateral interno y 2,5 cm por debajo de la protuberancia del epicóndilo externo. También conviene planificar la resección ósea que puede producirse durante la cirugía de revisión, así como la fijación adicional del vástago tan frecuente en las ATR de revisión. Además se debe preveer el grado de restricción articular deseado para disponer de todos los diseños disponibles en quirófano, durante la intervención.

Técnica quirúrgica

La ATR de revisión se debe realizar siguiendo una secuencia de pasos muy bien determinados. El primer paso consiste en realizar el abordaje y exponer la articulación de la rodilla. Si hubieran incisiones longitudinales previas, se deberá usar la incisión más lateral a través de la cual pueda obtenerse una exposición adecuada. Como el aporte sanguíneo superficial de

la rodilla procede de medial, las incisiones mediales pueden producir una necrosis cutánea que puede ser el origen de una infección posterior. Se debe evitar hacer pequeños colgajos que tendrán un grosor completo en la zona del retináculo rotuliano.

La exposición quirúrgica de la articulación de la rodilla suele abordarse con una incisión parapatelar medial. En ocasiones, se realizan extensiones, para efectuar una tenotomía del músculo recto interno (rectus snip) o una osteotomía de la tuberosidad anterior de la tibia y, en ocasiones, será necesario ampliar la incisión para conseguir una exposición mayor o más adecuada. Se ha recomendado recientemente la técnica del "colgajo en plátano" (banana peel) como un método seguro de exposición; consiste en pelar el tendón rotuliano como una funda de la tibia, dejando el mecanismo extensor intacto con un pedículo de tejido lateral [16]. Lahav y Hoffman [16] revisaron retrospectivamente esta técnica junto con una tenotomía cuadricepsal, en 102 pacientes consecutivos sometidos a ATR de revisión; a los 2 años de seguimiento mínimo, ningún paciente presentaba alteraciones del mecanismo extensor ni tampoco incapacidad para la extensión de la rodilla.

Tras la exposición de la rodilla, se extraen los componentes de la ATR intentando preservar el hueso viable; suelen emplearse osteótomos, sierra oscilante, sierra de Gigli e impactadores. Cuando se extraen los implantes, se reseca el tejido sinovial, se exponen las superficies óseas, se limpia el tejido fibroso y se valora la estrategia de reconstrucción. En este momento son fundamentales cuatro procedimientos que deben seguir la siguiente secuencia: reconstruir la plataforma tibial, establecer el espacio de flexión, equilibrar el espacio de extensión y reconstruir la articulación fémoro-rotuliana.

Reconstrucción de la plataforma tibial

El primer paso reconstructivo en la revisión de una ATR debe ser reestablecer la plataforma tibial; para ello se refresca la superficie ósea tibial, resecaando la mínima cantidad de hueso, siguiendo una dirección perpendicular al eje mecánico de la tibia con una guía de alineación, intra- o extramedular. La meseta tibial presenta, con frecuencia, deficiencias óseas y requiere la fijación adicional con una extensión al vástago tibial [15]. El apoyo mecánico adicional de la plataforma tibial sobre el hueso deficiente puede requerir la reconstrucción con cemento y tornillos, suplementos metálicos modulares, aloinjerto triturado o estructural, u otras estrategias más novedosas como son los conos porosos de tantalio. Aunque la reconstitución de la línea articular es deseable, una plataforma tibial mecánicamente estable y bien fijada es un requisito para conseguir una ATR estable y bien

equilibrada. En rodillas con grave pérdida ósea aparecerán alteraciones en la tensión de los ligamentos, mala cicatrización o contractura que, por lo tanto, impiden la reconstrucción anatómica de la estructura ósea.

Reconstrucción femoral

Una vez reconstruida la plataforma tibial estable, se puede valorar y establecer el espacio de flexión. A menudo, conviene verificar tanto el espacio de flexión como el de extensión para determinar si el de flexión fuera mayor, como se observa en la osteolisis femoral posterior o en inestabilidades por flexión. Se recomienda reestablecer inicialmente la deficiencia ósea femoral posterior y después la distal para obtener un equilibrio de los ligamentos mediante la resección distal o reconstrucción, según sea necesario. La reconstrucción de la deficiencia posterior femoral se aborda con suplementos modulares metálicos y puede ser necesario aumentar el componente femoral y emplear suplementos todavía mayores en los casos de inestabilidad de flexión. Estirar las partes blandas capsulares en exceso o una contractura de los ligamentos colaterales y de las estructuras capsulares posteriores exige, a menudo, replantear y ajustar la reconstrucción de los defectos óseos. Una vez establecido el espacio de flexión, se puede igualar el espacio de extensión, con cortes, para facilitar un implante estable y el contacto óseo. Si la rodilla está demasiado rígida en extensión, puede realizarse una resección adicional del fémur distal. Mejor, pueden implantarse suplementos modulares distales para equilibrar la rodilla en el espacio de extensión y disminuir el grosor del polietileno. Por último, la rodilla debe ser estable forzando el varo y el valgo en extensión completa, a media flexión y a 90° de flexión.

Con frecuencia en una ATR de revisión, la cicatrización de las partes blandas, medial y posterior, es un reto para equilibrar la rodilla en el plano medial-lateral con las técnicas tradicionales. Si la rodilla continúa desequilibrada, pese a liberación de los tejidos contraídos, se recomienda el uso de una prótesis más constreñida o diseños de sustitución posterior. El empleo de una prótesis semiconstreñida exige la fijación con vástagos suplementarios.

Reconstrucción patelo-femoral

En todas las intervenciones de revisión de una ATR y, sobre todo, en la revisión por inestabilidad rotuliana, se intenta garantizar una rotación correcta, tanto femoral como tibial. La rotación del componente femoral se alinea, cuando es posible, con el eje epicondíleo. Por su parte, la rotación del componente tibial se alinea

cuando el implante esté en línea con el tercio interno de la tuberosidad anterior de la tibia. Dado que en una ATR de revisión la anatomía está distorsionada y dañada, las referencias óseas normales no siempre son válidas ni están visibles por lo cual se recomienda efectuar primero una reducción con implantes de prueba para valorar el recorrido de la rótula durante el arco de movimiento de la rodilla y determinar la mejor posición de los componentes [17].

La decisión de mantener, en una revisión, una rótula bien fijada, sin pérdida ósea, depende, en gran medida, del tipo de rótula. Si la rótula ha tenido una evolución satisfactoria a largo plazo, no está visualmente delaminada, ni el polietileno está dañado, ni tampoco se aprecia desgaste y presenta una movilidad normal en su recorrido por la troclea puede conservarse con previsión de buen resultado [18][19]. No obstante, si sabemos que el polietileno estuvo esterilizado por radiaciones gama en aire, se recomienda revisarla y recambiarla con una rótula más moderna con un polietileno que resista a la oxidación y al desgaste con el tiempo [19]. Por el contrario, cuando la rótula esté mal colocada, suelta o presente daños macroscópicos visibles, se recomienda revisarla; para ello existen diferentes métodos de reconstrucción que describimos a continuación.

■ RECONSTRUCCIÓN POR PÉRDIDA ÓSEA

Valoración de la pérdida ósea

El paso más crítico en la revisión de una ATR es determinar la cantidad y situación de la pérdida ósea [15]. Tras retirar el componente, hay que conocer si los defectos óseos son contenidos o incontinentes (segmentarios). La situación de las zonas óseas de carga que rodean a la pérdida ósea es fundamental y dictará el tipo y tamaño de suplemento necesario. Los defectos contenidos menores pueden tratarse con relleno de cemento y tornillos o relleno de aloinjerto triturado, especialmente en pacientes mayores. Por el contrario, los defectos mayores incontinentes exigen medidas reconstructivas importantes, como son los suplementos modulares, el aloinjerto, o los conos metálicos metafisarios de alta porosidad.

Cemento y tornillos

El uso de cemento como material de reconstrucción tiene ventajas pues es sencillo, barato y eficiente, dado que la revisión de una ATR utiliza este material de fijación en la mayoría de los casos y se suele emplear en defectos contenidos, menores de 5 mm de profundidad [20], aunque algunos autores [21] defienden su utilización

en defectos mayores [21]. Cuando se utiliza cemento en defectos se recomienda reforzarlo con tornillos para mejorar las propiedades biomecánicas de la estructura. Aun así, si el paciente es joven y activo, está indicado emplear aloinjerto triturado para restaurar esta clase de defectos.

Se han obtenido resultados satisfactorios a medio plazo en el uso de tornillos y cementos en los defectos óseos en la revisión de las ATR. Ritter y Hartly [21] analizaron 125 ATR donde emplearon cemento y tornillos para rellenar grandes defectos mediales de la tibia secundarios a las deformidades graves en varo, con un seguimiento medio de 8 años. Reflejaron dos fracasos por colapso medial tibial, a los 5 y a los 10 años, pero no se observaron otro tipo de fallos, ni tampoco aflojamientos. Sin embargo, se trataba de una serie de ATR primarias sin vástagos extendidos, utilizados en las prótesis de revisión para aumentar la fijación y prevenir el colapso medial cuando hay una deficiencia ósea y un hueso de pobre calidad.

Aloinjerto triturado

Las pérdidas óseas en las ATR de revisión también se ha tratado, con éxito, mediante aloinjerto esponjoso triturado [22-24]. Este método se reserva para defectos contenidos y es particularmente atractivo en pacientes jóvenes, cuando la restauración de la estructura ósea es prioritaria. El aloinjerto esponjoso triturado se incorpora de modo similar al autoinjerto esponjoso aunque a una velocidad mucho menor por lo que siempre se recomienda contar con un lecho receptor bien vascularizado para facilitar su incorporación. Si se encuentra un defecto esclerótico conviene limar el hueso denso hasta alcanzar el hueso esponjoso vascularizado subyacente o emplear otro método de reconstrucción, como es el refuerzo con un bloque metálico. Si el defecto es grande, la reconstrucción segmentaria con suplementos estructurales más robustos, como los bloques metálicos, aloinjerto estructural o conos metálicos porosos metafisarios produce construcciones biomecánicamente estables. Sin embargo, diferentes autores [23][24] han reflejado buenos resultados con aloinjerto impactado. También se disponen de buenos resultados, a medio plazo, revisando las ATR con aloinjerto impactado; se estudiaron prospectivamente los resultados, a medio plazo, de 48 ATR de revisión consecutivas, con pérdida ósea tratada con aloinjerto impactado [24]; a los 4 años, no se describieron fracasos mecánicos y todas las radiografías demostraron la incorporación y remodelación del injerto óseo, aunque no se puede olvidar que se trata de una técnica laboriosa y técnicamente exigente [24].

Aloinjerto estructural

El aloinjerto estructural también se ha empleado con frecuencia en la reconstrucción de los defectos óseos amplios para ofrecer apoyo mecánico y reconstruir el hueso. El aloinjerto estructural se recomienda en la reconstrucción de grandes defectos donde haya que proporcionar un apoyo mecánico y regenerar hueso. Está indicado en defectos con una profundidad superior a 1,5 cm que superan las dimensiones de los suplementos metálicos. La ventaja del aloinjerto es su potencial de regeneración ósea en pacientes jóvenes. Las desventajas son la posibilidad de que se reabsorba el injerto, su colapso y que no se produzca la unión del injerto con el hueso receptor. Los factores personales de cada paciente, como su estado general, la edad fisiológica, la calidad ósea y la actividad, deben tenerse en cuenta cuando se tome la decisión de esta técnica reconstructiva. En 46 ATR de revisión cuyos defectos tibiales masivos fueron reconstruidos mediante un aloinjerto estructural [25], registraron, con una media de seguimiento de 95 meses, cuatro fallos, dos de ellos por infección, sin evidenciar colapso del injerto. La reabsorción y el colapso del aloinjerto estructural han preocupado [17] y en 52 revisiones con aloinjerto estructural, seguidas prospectivamente, se informó del fracaso en 13 de las revisiones, con una tasa de éxito del 75%, a los 97 meses de seguimiento [26]. Cinco rodillas mostraron una reabsorción del injerto con aflojamiento del implante y dos no presentaron unión entre el receptor y el aloinjerto; siendo la tasa de supervivencia de los aloinjertos del 72%, a los 10 años. En un estudio retrospectivo de la Clínica Mayo [27], 65 rodillas con aloinjerto estructural mostraron una supervivencia sin revisión, a los 10 años, del 76%; 16 pacientes (22,8%) finalizaron con un fracaso de la revisión y fueron sometidos a cirugías adicionales; 8 de las 16 revisiones fueron por fallo del aloinjerto y 3 debido al fracaso de un componente no relacionado por el aloinjerto.

Reconstrucción con bloques modulares o cuñas

Los bloques modulares y las cuñas están indicados en defectos segmentarios tibiales y femorales pequeños o moderados (Figura 1). Los bloques modulares de metal son versátiles, eficientes, técnicamente sencillos y no exigen la oseointegración. Están especialmente indicados en pacientes mayores y poco activos pero tienen el inconveniente que no restauran el hueso perdido ni su calidad. La mayoría de los sistemas de revisión total de rodilla presentan numerosas formas y tamaños de suplementos para la tibia y el fémur, lo que facilita la restauración de la interlínea articular y el equilibrio correcto de la rodilla.

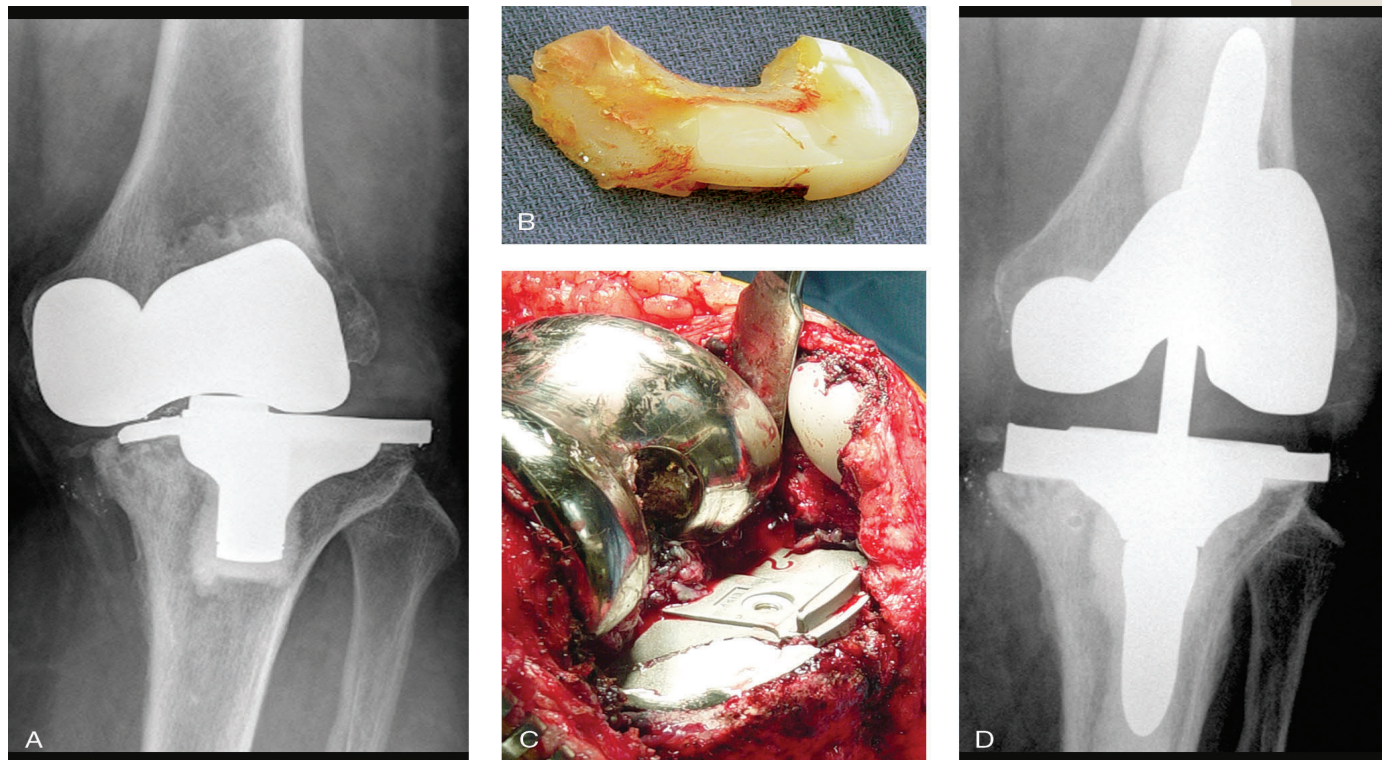


Figura 1

a) radiografía A-P, b) imágenes intraoperatorias de ATR fracasada por colapso tibial medial y rotura del platillo. D) Radiografía de ATR de revisión reconstruida con suplemento modular tibial interno y vástago cementado.

Se han obtenido resultados satisfactorios, a medio plazo, con suplementos modulares metálicos en la ATR de revisión. Los resultados, a 5 y 10 años, de 102 ATR revisadas, en pacientes con defectos de tipo 2, y tratados con suplementos y vástagos [28], con un seguimiento medio de 7 años, observaron líneas radiolúcidas no progresivas alrededor del suplemento metálico en el 14% de las rodillas que no se relacionaron con un mayor fracaso de los implantes. La supervivencia global de los componentes fue del 92%, a los 11 años.

Reconstrucción con conos porosos metálicos metafisarios

Los conos metálicos metafisarios de alta porosidad se han desarrollado para defectos tibiales y femorales amplios y se han diseñado para evitar la falta de integración y reabsorción, que se pueden producir cuando se utilizan aloinjertos estructurales. Los metales de alta porosidad, en particular el tantalio, son materiales con ventajas potenciales respecto a los materiales tradicionales, como es su mayor elasticidad, alta porosidad y elevado coeficiente de fricción. La intención de los conos porosos metálicos metafisarios es solucionar la pérdida grave de hueso, encontrados durante la revisión de una ATR; además de ofrecer un apoyo mecánico con buena integración biológica. Existe evidencia, a corto

plazo, que respalda el uso de estos implantes en la reconstrucción de amplios defectos tibiales en las ATR de revisión [29-32].

Las indicaciones para el uso de los conos porosos metafisarios de alta porosidad son similares a las del aloinjerto estructural e incluyen defectos óseos tibiales o femorales grandes y contenidos (Instituto de Investigación Ortopédica Anderson [AORI] tipo 2B) o incontinentos (AORI tipo 3) en el fracaso de una ATR. El tamaño del defecto suele ser mayor que lo reconstruido con bloques modulares o cuñas tradicionales. Los defectos pueden definirse y clasificarse, de moderados a graves de hueso esponjoso y/o cortical (Figura 2). Aun así, el cirujano debe tener en cuenta que en los defectos contenidos con un borde cortical de apoyo adecuado están más indicados para el injerto por impactación, especialmente en pacientes jóvenes, mientras que los defectos pequeños incontinentos, menores a 5 - 10 mm de profundidad y aislados, en una meseta tibial son una indicación para la colocación de bloques metálicos. Alternativamente, la reconstrucción de defectos grandes, tibiales o femorales, en pacientes jóvenes pueden realizarse con aloinjerto estructural que permitirá regenerar el hueso y que se puedan efectuar futuras cirugías de revisión. Más aún, los defectos amplios con insuficiente apoyo óseo o un potencial de oseointegración reducido son apropiados

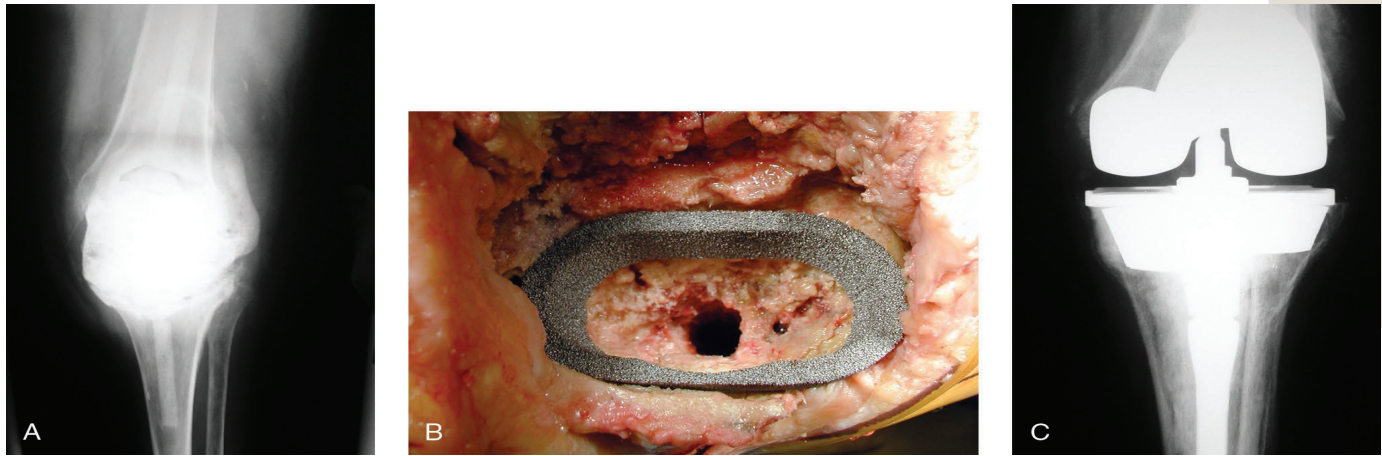


Figura 1

a) Radiografía de ATR de revisión secundaria a una infección tratada con espaciador de cemento con antibiótico B) Cono poroso metafisario tibial de tantalio con una fijación adecuada. C: Radiografía de ATR de revisión con cono poroso metafisario tibial de tantalio y fijación suplementaria con un vástago cementado.

para efectuar la revisión con una prótesis a medida o incluso tumoral.

Técnica quirúrgica

Las alteración tibial más apropiada para utilizar conos porosos metafisarios son defectos óseos grandes de la meseta tibial interna, contenidos o incontinentes, con restos de la meseta externa donde apoyar una estructura. Por su parte, el defecto femoral más apropiado para implantar los conos porosos metafisarios sería una deficiencia grave del hueso esponjoso del cóndilo, medial o lateral, con un borde cortical intacto pero insuficiente para el apoyo. Se inspecciona la región metafisaria y el defecto asociado y se ajusta el cono metálico poroso de prueba, fresando el contorno del hueso metafisario para acomodar el implante de prueba con el máximo contacto óseo y la mayor estabilidad posibles (Figura 2).

El implante definitivo se impacta cuidadosamente en la metafisis, tibial o femoral, y el propio coeficiente de fricción del tantalio creará una resistencia a la inserción y consiguiente estabilidad. Una vez el cono de metal poroso se encuentra en su posición final y estable, cualquier área o hueco entre la periferia del cono de tantalio y el hueso adyacente se rellena de hueso esponjoso triturado o de un sustitutivo óseo inyectable para evitar la salida de cemento óseo que fija el cono al hueso por la cementación del vástago.

El componente tibial o femoral de revisión se inserta a través del cono mediante vástagos largos cementados o sin cementar; con cualquier clase de fijación del vástago, el PMMA se coloca entre el cono poroso y el componente tibial o entre la caja y los suplementos del componente femoral.

Resultados clínicos

Los resultados tempranos con conos porosos metafisarios en defectos amplios tibiales de ATR de revisión se han presentado en dos estudios [29][31]. Meneghini et al [29] siguieron 15 ATR de revisión realizadas con cono tibial metafisario poroso metálico durante un mínimo de 2 años. Todos los conos tibiales estaban integrados radiográfica y clínicamente sin fracasos documentados. En otra serie, Long y Scuderi [31] con 16 ATR de revisión con defectos tibiales graves, se obtuvieron buenos resultados con los conos porosos de tantalio en 14 de 16 casos, con un seguimiento mínimo de 2 años. Los dos conos metafisarios tuvieron que ser extraídos por una infección recurrente aunque estaban bien fijados en la cirugía. Estos resultados tempranos parecen similares a los obtenidos con aloinjertos estructurales, implantes a medida o suplementos metálicos modulares amplios, en el mismo intervalo de tiempo. Un mayor seguimiento clínico y radiográfico ofrecerá más datos sobre la durabilidad, a largo plazo, de estos suplementos de alta porosidad.

RECONSTRUCCIÓN PATELAR

La pérdida de la rótula impide la fijación adecuada de otro nuevo implante patelar y puede tratarse mediante patelectomía, mantener la estructura ósea restante (artroplastia de resección), implante patelar de tantalio poroso o injerto de rótula [33]. Los resultados de la patelectomía en las ATR de revisión conlleva malos resultados funcionales, debilidad rotura tardía del mecanismo extensor. La patelectomía en una ATR de revisión tampoco ha obtenido buenos resultados clínicos, con bajas puntuaciones en las escalas de valoración de la

rodilla, por dolor patelar, mal recorrido de la rótula en la troclea, dificultad para subir y bajar escaleras y una fragmentación patelar tardía.

Como alternativa a la artroplastia de resección, se ha planteado la posibilidad de una osteotomía en ala de gaviota [34] que consiste en seccionar longitudinalmente la cortical anterior de la rótula residual, consiguiendo que el vértice de la osteotomía coincida con el surco troclear. En el seguimiento de 12 osteotomías de este tipo, las radiografías revelaron una consolidación satisfactoria en todos los pacientes, con una rótula bien centrada en la troclea y no se reflejaron fracturas o mala alineación, por lo cual concluyeron que es un método adecuado de salvamento patelar, reservado para los casos con pérdida total.

Otro método reconstructivo, en casos de una patela deficiente, es la utilización de una patela de tantalio poroso [35-37], siempre que el 50% o más de la superficie del tantalio esté en contacto con hueso [37]. En un estudio comparativo de ATR de revisión con patela deficiente, se observó que con una pérdida ósea superior al 50%, el implante metálico poroso se afloja siempre y, por el contrario, en 10 de 11 rodillas, con al menos un 50% de hueso en contacto con el implante metálico permaneció integrado y estable [37]. El injerto rotuliano ofrece la posibilidad de restaurar una rótula deficiente [33]; se coloca un colgajo de tejido de diferente procedencia, puede ser tejido fibroso peripatelar o un colgajo libre de la bolsa suprapatelar o de fascia lata. El colgajo se cose al borde patelar y se rellena el defecto con autoinjerto de esponjosa, obtenido de la metafisis femoral mientras se prepara el fémur para colocar el implante de revisión. El éxito de este procedimiento se debe, en parte, a la existencia de una tróclea femoral anatómicamente normal y a la correcta posición de los componentes, tanto femoral como tibial. Esta técnica nunca debe efectuarse para revisar una rótula defectuosa aislada y, sobre todo, si existe una alteración del recorrido de la rótula en la tróclea.

■ VÁSTAGOS, CEMENTADOS O NO CEMENTADOS

Cuando la ATR de revisión se realiza en un contexto de deficiencia ósea, será necesario un vástago de mayor longitud para mejorar la fijación del implante puentando el defecto óseo y apoyando la prótesis en hueso sano metafiso-diafisario. Cuando se emplean ATR con movilidad restringida adicional, bien prótesis de restricción condílea o prótesis de bisagra, es necesario utilizar vástagos largos para poder resistir las sollicitaciones articulares. Se han visto buenos resultados a largo plazo, tanto con la fijación cementada como también sin

cementar, con más del 90% de supervivencia a 10 años [38-40]. No obstante, dada la ausencia de estudios comparativos, la decisión de cementar o no sigue apoyándose en preferencias personales, la experiencia del cirujano y el criterio tras visualizar la prótesis durante la cirugía. Independientemente del tipo de fijación, debe prestarse atención a una buena técnica de cementación para asegurar una estabilidad adecuada del implante. Si se implanta una prótesis "press fit" no cementada, se recomienda garantizar la fijación tibial o femoral cementando la región metafisaria para conseguir un contacto endosteal íntimo y un buen ajuste del vástago en la región metadiáfisaria [39][40].

■ RESULTADOS CLÍNICOS

Los resultados de las ATR de revisión han demostrado una supervivencia a medio plazo superior al 90%, sin aflojamiento aséptico a los 10 años [38][40]. Sin embargo, las reintervenciones y revisiones son más frecuentes que tras una ATR primaria. Un estudio reciente identificó las variables y mecanismos asociados al fracaso de una ATR de revisión [41]; en 566 ATR de revisión, tras una evolución media de 40 meses, el 12% tuvieron que ser revisadas, presentando una supervivencia global del 82%, a los 12 años. Las causas más frecuentes de revisión fueron la infección (46%), el aflojamiento aséptico (19%) y la inestabilidad (13%). La ATR de revisión tiene más riesgo de fallar en pacientes jóvenes y con componentes de polietileno. La revisión de una ATR por infección tiene cuatro veces más probabilidades de fracasar que cuando se realiza por aflojamiento aséptico [41]. Otros autores han reflejado en sus publicaciones que las reintervenciones tras ATR de revisión son frecuentes, en cerca del 20% de los pacientes, con mayor frecuencia de reoperaciones cuando las revisiones son consecuencia de una infección, un aflojamiento o inestabilidad [42].

BIBLIOGRAFÍA

1. Kurtz S, Ong K, Lau E, Mowat F, Halpern M. Projections of primary and revision hip and knee arthroplasty in the United States from 2005 to 2030. *J Bone Joint Surg (Am)* 2007; 89-A:780-5.
2. Fehring TK, Odum S, Griffin WL, Mason JB, Nadaud M. Early failures in total knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res* 2001; 392:315-8.
3. Mulholl KJ, Ghomrawi HM, Scully S, Callaghan JJ, Saleh KJ. Current etiologies and modes of failure in total knee arthroplasty revision. *Clin Orthop Relat Res* 2006; 446:45-50.
4. Sharkey PF, Hozack WJ, Rothman RH, Shastri S, Jacoby SM. Insall award paper: Why are total knee arthroplasties failing today? *Clin Orthop Relat Res* 2002; 404:7-13.
5. Clarke HD, Fuchs R, Scuderi GR, Mills EL, Scott WN, Insall JN. The influence of femoral component design in the elimination of patellar clunk in posterior-stabilized total knee arthroplasty. *J Arthroplasty* 2006; 21:167-71.
6. Scher DM, Pak K, Lonner JH, Finkel JE, Zuckerman JD, Di Cesare PE. The predictive value of indium-111 leukocyte scans in the diagnosis of infected total hip, knee, or resection arthroplasties. *J Arthroplasty* 2000; 15:295-300.
7. Vessely MB, Frick MA, Oakes D, Wenger DE, Berry DJ. Magnetic resonance imaging with metal suppression for evaluation of periprosthetic osteolysis after total knee arthroplasty. *J Arthroplasty* 2006; 21:826-31.
8. Romero J, Stähelin T, Binkert C, Pfirrmann C, Hodler J, Kessler O. The clinical consequences of flexion gap asymmetry in total knee arthroplasty. *J Arthroplasty* 2007; 22:235-40.
9. Bozic KJ, Kurtz SM, Lau E, Ong K, Chiu V, Vail TP, et al. The epidemiology of revision total knee arthroplasty in the United States. *Clin Orthop Relat Res* 2010; 468:45-51.
10. Ghanem E, Parvizi J, Burnett RS, Sharkey PF, Keshavarzi N, Aggarwal A, et al: Cell count and differential of aspirated fluid in the diagnosis of infection at the site of total knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg (Am)* 2008; 90-A:1637-43.
11. Schinsky MF, Della Valle CJ, Sporer SM, Paprosky WG. Perioperative testing for joint infection in patients undergoing revision total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg (Am)* 2008; 90-A:1869-75.
12. Bedair H, Ting N, Jacovides C, Saxena A, Moric M, Parvizi J, et al: The Mark Coventry award: Diagnosis of early postoperative TKA in fection using synovial fluid análisis. *Clin Orthop Relat Res* 2011; 469:34-40.
13. Leopold SS, Silverton CD, Barden RM, Rosenberg AG. Isolated revision of the patellar component in total knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg (Am)* 2003; 85-A:41-7.
14. Babis GC, Trousdale RT, Pagnano MW, Morrey BF. Poor outcomes of isolated tibial insert exchange and arthrolysis for the management of stiffness following total knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg (Am)* 2001; 83-A:1534-6.
15. Engh GA, Ammeen DJ. Bone loss with revision total knee arthroplasty: Defect classification and alternatives for reconstruction. *Instr Course Lect* 1999; 48:167-75.
16. Lahav A, Hofmann AA. The "banana peel" exposure method in revision total knee arthroplasty. *Am J Orthop (Belle Mead NJ)* 2007; 36:526-9.
17. Chin KR, Bae DS, Lonner JH, Scott RD. Revision surgery for patellar dislocation after primary total knee arthroplasty. *J Arthroplasty* 2004; 19:956-61.
18. Barrack RL, Rorabeck C, Partington P, Sawhney J, Engh G. The results of retaining a well-fixed patellar component in revision total knee arthroplasty. *J Arthroplasty* 2000; 15:413-7.
19. Lonner JH, Mont MA, Sharkey PF, Siliski JM, Rajadhyaksha AD, Lotke PA. Fate of the unrevised all-polyethylene patellar component in revision total knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg (Am)* 2003; 85-A:56-9.
20. Aleto TJ, Berend ME, Ritter MA, Faris PM, Meneghini RM. Early failure of unicompartmental knee arthroplasty leading to revision. *J Arthroplasty* 2008; 23:159-63.
21. Ritter MA, Harty LD. Medial screws and cement: A possible mechanical augmentation in total knee arthroplasty. *J Arthroplasty* 2004; 19:587-9.
22. Bradley GW. Revision total knee arthroplasty by impaction bone grafting. *Clin Orthop Relat Res* 2000; 371:113-8.
23. Lonner JH, Lotke PA, Kim J, Nelson C. Impaction grafting and wire mesh for uncontained defects in revision knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res* 2002; 404:145-51.
24. Lotke PA, Carolan GF, Puri N. Impaction grafting for bone defects in revision total knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res* 2006; 446:99-103.
25. Engh GA, Ammeen DJ. Use of structural allograft in revision total knee arthroplasty in knees with severe tibial bone loss. *J Bone Joint Surg (Am)* 2007; 89-A: 2640-7.
26. Clatworthy MG, Ballance J, Brick GW, Chandler HP, Gross AE. The use of structural allograft for uncontained defects in revision total knee arthroplasty: A minimum five-year review. *J Bone Joint Surg (Am)* 2001; 83-A:404-11.
27. Bauman RD, Lewallen DG, Hanssen AD. Limitations of structural allograft in revision total knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res* 2009; 467:818-24.
28. Patel JV, Masonis JL, Guerin J, Bourne RB, Rorabeck CH. The fate of augments to treat type-2 bone defects in revision knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg (Br)* 2004; 86-B:195-9.
29. Meneghini RM, Lewallen DG, Hanssen AD. Use of porous tantalum metaphyseal cones for severe tibial bone loss during revision total knee replacement. *J Bone Joint Surg (Am)* 2008; 90-A:78-84.
30. Meneghini RM, Lewallen DG, Hanssen AD. Use of porous tantalum metaphyseal cones for severe tibial bone loss during revision total knee replacement: Surgical technique. *J Bone Joint Surg (Am)* 2009; 91-A(Suppl 2):131-8.
31. Long WJ, Scuderi GR. Porous tantalum cones for large metaphyseal tibial defects in revision total knee arthroplasty: A minimum 2-year follow-up. *J Arthroplasty* 2009; 24:1086-92.

32. Radnay CS, Scuderi GR. Management of bone loss: Augments, cones, offset stems. *Clin Orthop Relat Res* 2006; 446:83-92.
33. Hanssen AD. Bone-grafting for severe patellar bone loss during revision knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg (Am)* 2001; 83-A:171-6.
34. Klein GR, Levine HB, Ambrose JF, Lamothe HC, Hartzband MA. Gull-wing osteotomy for the treatment of the deficient patella in revision total knee arthroplasty. *J Arthroplasty* 2010; 25:249-53.
35. Tigani D, Trentani P, Trentani F, Andreoli I, Sabbioni G, Del Piccolo N. Trabecular metal patella in total knee arthroplasty with patella bone deficiency. *Knee* 2009; 16:46-9.
36. Nelson CL, Lonner JH, Lahiji A, Kim J, Lotke PA. Use of a trabecular metal patella for marked patella bone loss during revision total knee arthroplasty. *J Arthroplasty* 2003; 18(Suppl 1):37-41.
37. Ries MD, Cabalo A, Bozic KJ, Anderson M. Porous tantalum patellar augmentation: The importance of residual bone stock. *Clin Orthop Relat Res* 2006; 452:166-70.
38. Mabry TM, Vessely MB, Schleck CD, Harmsen WS, Berry DJ. Revision total knee arthroplasty with modular cemented stems: Long-term follow-up. *J Arthroplasty* 2007; 22(Suppl 2):100-5.
39. Peters CL, Erickson JA, Gililland JM. Clinical and radiographic results of 184 consecutive revision total knee arthroplasties placed with modular cementless items. *J Arthroplasty* 2009; 24(Suppl):48-53.
40. Wood GC, Naudie DD, MacDonald SJ, McCalden RW, Bourne RB. Results of press-fit stems in revision knee arthroplasties. *Clin Orthop Relat Res* 2009; 467:810-7.
41. Suárez J, Griffin W, Springer B, Fehring T, Mason JB, Odum S. Why do revision knee arthroplasties fail?. *J Arthroplasty* 2008; 23(Suppl 1):99-103.
42. Sierra RJ, Cooney WJ IV, Pagnano MW, Trousdale RT, Rand JA. Reoperations after 3200 revision TKAs: Rates, etiology, and lessons learned. *Clin Orthop Relat Res* 2004; 425:200-6.

CONFLICTO DE INTERESES

El Dr. Meneghini o un familiar inmediato es asesor remunerado o empleado de Stryker; ha recibido apoyo a la investigación o institucional de Stryker; ha recibido apoyo no remunerado (equipo o servicios), honorarios de origen comercial u otra clase de financiación no relacionada con la investigación (como viajes pagados) de Stryker.



NOMBRE DEL MEDICAMENTO: Xarelto 10 mg comprimidos recubiertos con película. **COMPOSICIÓN CUALITATIVA Y CUANTITATIVA:** Cada comprimido recubierto con película contiene 10 mg de rivaroxaban. Excipientes: 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, 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 rivaroxaban, tomado 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. Xarelto puede tomarse con o sin alimentos. **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 rivaroxaban están aumentadas significativamente en esta población de pacientes. 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. Xarelto puede utilizarse con precaución en los pacientes cirróticos con insuficiencia hepática moderada (Child Pugh B) si no está asociada a coagulopatía. No es necesario ningún ajuste de dosis en pacientes con otras hepatopatías. **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. **Coadministración pediátrica:** No se ha establecido la seguridad y eficacia de Xarelto en niños de 0 a 18 años. No hay datos disponibles. Por lo tanto, Xarelto no está recomendado para uso en niños menores de 18 años. **Forma de administración:** Via oral. **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. 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 de complicaciones hemorrágicas 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 inexplicable 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 rivaroxaban podrían estar aumentadas significativamente, lo que conllevaría un aumento del riesgo de hemorragia. No se recomienda su uso en pacientes con un aclaramiento de creatinina < 15 ml/min. Xarelto debe utilizarse con precaución en pacientes con un aclaramiento de creatinina de 15 a 29 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 rivaroxaban. **Insuficiencia hepática:** En pacientes cirróticos con insuficiencia hepática moderada (clasificada como Child Pugh B), las concentraciones plasmáticas de rivaroxaban pueden estar significativamente aumentadas, lo que puede llevar a un aumento del riesgo de hemorragia. Xarelto está contraindicado en pacientes con hepatopatía asociada a coagulopatía y con riesgo de hemorragia clínicamente significativa. Xarelto puede utilizarse con precaución en pacientes cirróticos con insuficiencia hepática moderada (Child Pugh B) si no está asociada a coagulopatía. **Interacción con otros medicamentos:** No se recomienda el uso de Xarelto en pacientes que reciben tratamiento sistémico concomitante con anticoagulantes orales (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 rivaroxaban hasta un grado clínicamente relevante, que puede llevar a un aumento del riesgo de hemorragia. Cabe esperar que el fluonazol tenga un menor efecto sobre la exposición a rivaroxaban y puede administrarse concomitantemente con precaución. 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 ulcerosa, deberá considerarse un tratamiento profiláctico adecuado. **Otros factores de riesgo hemorrágico:** Rivaroxaban, 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 ulcerosa activa; Úlcera gastrointestinal reciente; Retinopatía vascular; Hemorragia intracranial o intracerebral reciente; Anomalías vasculares intramedulares o intracerebrales; Cirugía cerebral, espinal u oftálmica reciente. **Cirugía de fractura de cadera:** No se ha estudiado rivaroxaban 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 rivaroxaban 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, disfunción 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 anticoagulante o que van a recibir medicamentos anticoagulantes para la tromboprolifaxis. Un catéter epidural no deberá retirarse antes de 18 horas después de la última administración de rivaroxaban. La siguiente dosis de rivaroxaban debe administrarse en un plazo no inferior a seis horas después de la retirada del catéter. Si se produce una punción traumática, la administración de rivaroxaban deberá retrasarse 24 horas. **Interacción con inductores del CYP3A4:** El uso concomitante de rivaroxaban con inductores potentes del CYP3A4 (p. ej., rifampicina, fenitoína, carbamazepina, fenobarbital o la hierba de San Juan) puede causar una disminución de las concentraciones plasmáticas de rivaroxaban. Los inductores potentes del CYP3A4 deben administrarse concomitantemente con precaución. **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 rivaroxaban con ketoconazol (400 mg una vez al día [od]) o ritonavir (600 mg dos veces al día [bid]) produjo un aumento de 2,6 veces/2,5 veces del AUC medio de rivaroxaban, y un aumento de 1,7 veces/1,6 veces de la C_{max} media de rivaroxaban, 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. Cabe esperar que el fluonazol tenga un menor efecto sobre la exposición a rivaroxaban por lo que puede administrarse concomitantemente con precaución. Es previsible que las sustancias activas que inhiben intensamente sólo una de las vías de eliminación de rivaroxaban, el CYP3A4 o la P-gp, aumenten las concentraciones plasmáticas de rivaroxaban en un menor grado. La daritromicina (500 mg dos veces al día), por ejemplo, considerada un potente inhibidor del CYP3A4 y un inhibidor débil a moderado de la P-gp, produjo un aumento de 1,5 veces del AUC medio de rivaroxaban y un aumento de 1,4 veces de la C_{max}. 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_{max} medias de rivaroxaban. Este aumento no se considera clínicamente relevante. **Anticoagulantes:** Después de la administración combinada de enoxaparina (dosis única de 40 mg) con rivaroxaban (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, TTPa). La enoxaparina no afectó a las propiedades farmacocinéticas de rivaroxaban. 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 rivaroxaban 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 rivaroxaban 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; 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. **Inductores del CYP3A4:** La administración concomitante de rivaroxaban con rifampicina, un potente inductor del CYP3A4, produjo una disminución aproximada del 50% del AUC medio de rivaroxaban, con disminuciones paralelas de sus efectos farmacodinámicos. El uso concomitante de rivaroxaban 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 rivaroxaban. 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 rivaroxaban concomitantemente con midazolam (sustrato del CYP3A4), digoxina (sustrato de la P-gp) o atorvastatina (sustrato del CYP3A4 y de la P-gp). Rivaroxaban 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, TTPa, HepTest) se afectan de la forma esperada debido al mecanismo de acción de rivaroxaban. **Fertilidad, embarazo y lactancia:** **Fertilidad:** No se han realizado estudios específicos con rivaroxaban para evaluar los efectos sobre la fertilidad. En un estudio sobre la fertilidad en ratas macho y hembra no se observó ningún efecto. **Embarazo:** No hay datos suficientes relativos al uso de rivaroxaban 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 rivaroxaban atraviesa la placenta, Xarelto está contraindicado durante el embarazo. Las mujeres en edad fértil deben evitar quedarse embarazadas durante el tratamiento con rivaroxaban. **Lactancia:** No se dispone de datos sobre el uso de rivaroxaban en mujeres en período de lactancia. Los datos en animales indican que rivaroxaban se excreta en la leche. Por lo tanto, Xarelto está contraindicado durante la lactancia. Se debe decidir si es necesario interrumpir la lactancia o interrumpir el tratamiento. **Efectos sobre la capacidad para conducir y utilizar máquinas:** Se han descrito síncope y mareos en el período postoperatorio y ello puede afectar a la capacidad para conducir y utilizar máquinas. Con rivaroxaban, estas reacciones adversas son poco frecuentes. Los pacientes que sufren estas reacciones adversas no deben conducir ni utilizar máquinas. **Reacciones adversas: Resumen del perfil de seguridad:** La seguridad de rivaroxaban 10 mg se evaluó en cuatro ensayos clínicos de fase III (RECORD 1 a 4) que incluyeron 6.097 pacientes tratados con rivaroxaban tras ser sometidos a cirugía ortopédica mayor de las extremidades inferiores (reemplazo total de cadera o reemplazo total de rodilla) durante un período de hasta 39 días. En total, aproximadamente un 14% de los pacientes tratados presentó reacciones adversas. Se produjeron sangrados o anemia en aproximadamente el 3,3% y 1% de los pacientes, respectivamente. Otras reacciones adversas frecuentes fueron náuseas, aumento de la GGT y un aumento de las transaminasas. Las reacciones adversas deben ser interpretadas dentro del contexto de la cirugía. **Resumen de las reacciones adversas:** Las frecuencias de las reacciones adversas notificadas con Xarelto en los ensayos clínicos de fase III en pacientes sometidos a una artroplastia electiva de cadera o rodilla, se resumen en la tabla 1 según la clasificación de órganos y sistemas (convención MedDRA) y según las frecuencias. Las frecuencias se definen como: Frecuentes: ≥1/100 a <1/10; Poco frecuentes: ≥1/1.000 a <1/100; Raras: ≥1/10.000 a <1/1.000; No conocidas: no pueden calcularse a partir de los datos disponibles. **Reacciones adversas frecuentes: Trastornos vasculares:** Hemorragia después de la intervención (incl. anemia postoperatoria y hemorragia de la herida). **Trastornos gastrointestinales:** Náuseas. **Trastornos generales y alteraciones en el lugar de administración:** Fiebre, edema periférico. **Exploraciones complementarias:** Aumento de la GGT, aumento de las transaminasas (incl. aumento de la ALT, aumento de la AST). **Reacciones adversas poco frecuentes: Trastornos de la sangre y del sistema linfático:** Anemia (incl. respectivo parámetros de laboratorio), trombocitopenia (incl. aumento del recuento de plaquetas). **Trastornos del sistema nervioso:** Mareos, cefalea. **Trastornos cardíacos:** Taquicardia. **Trastornos vasculares:** Hematoma (incl. casos raros de hemorragia muscular), hemorragia del tracto digestivo (incl. sangrado gingival, hemorragia rectal, hematemesis), hemorragia del tracto urogenital, hipotensión (incl. disminución de la presión arterial, hipotensión durante la intervención), epistaxis. **Trastornos gastrointestinales:** Estreñimiento, diarrea, dolor abdominal y gastrointestinal (incl. dolor abdominal superior, molestias estomacales), dispepsia (incl. molestias epigástricas), sequedad de boca, vómitos. **Trastornos de la piel y del tejido subcutáneo:** Prurito (incl. casos raros de prurito generalizado), exantema, cutis. **Trastornos musculoesqueléticos y del tejido conjuntivo:** Dolor en las extremidades. **Trastornos renales y urinarios:** Insuficiencia renal (incl. aumento de creatinina en sangre, aumento de la urea en sangre). **Trastornos generales y alteraciones en el lugar de administración:** Edema localizado, disminución general de la fuerza y la energía (incl. fatiga, astenia). **Exploraciones complementarias:** Aumento de la lipasa, aumento de la amilasa, hiperbilirrubinemia, aumento de la LDH, aumento de la fosfatasa alcalina. **Lesiones traumáticas, intoxicaciones y complicaciones de procedimientos terapéuticos:** Secreción de la herida. **Reacciones adversas de frecuencia no conocida: Trastornos del sistema inmunológico:** Hipersensibilidad. **Trastornos vasculares:** Sangrado en un órgano crítico (por ejemplo, cerebro) hemorragia adrenal, hemorragia conjuntival, hemoptisis, formación de pseudoaneurisma después de una intervención percutánea. **Trastornos hepato biliares:** Ictericia. **Trastornos musculoesqueléticos y del tejido conjuntivo:** Síndrome compartimental secundario a una hemorragia. **Trastornos renales y urinarios:** Insuficiencia renal o insuficiencia renal aguda secundaria a una hemorragia suficiente para causar hipoperfusión. **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 un posible desenlace mortal) variarán según la localización y el grado o la extensión de la hemorragia, la anemia o ambas. 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 con otros medicamentos que afectan a la hemostasia. 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, pueden producirse síntomas de isquemia cardíaca, como dolor torácico o angina de pecho. Además, podrían producirse complicaciones conocidas, secundarias a hemorragia, como síndrome compartimental o insuficiencia renal. Por lo tanto, al evaluar el estado de cualquier paciente anticoagulado, deberá considerarse la posibilidad de hemorragia. **Sobredosis:** La sobredosis después de la administración de rivaroxaban puede causar complicaciones hemorrágicas debido a sus propiedades farmacodinámicas. No se dispone de un antídoto específico que antagonice el efecto farmacodinámico de rivaroxaban. Puede considerarse el uso de carbón activado para reducir la absorción en caso de sobredosis por rivaroxaban. En caso de producirse hemorragia, deberán instaurarse las siguientes medidas: Retrasar la siguiente administración de rivaroxaban o interrumpir el tratamiento si se considera conveniente. Rivaroxaban tiene una semivida media de eliminación de entre 7 y 11 horas. Plantear el tratamiento sintomático adecuado, por ejemplo, mediante compresión mecánica, intervenciones quirúrgicas, reemplazo hídrico y apoyo hemodinámico, y transfusión de hemoderivados o componentes hemáticos. Si la hemorragia pusiera en peligro la vida del paciente y no se pudiera controlar con las medidas anteriores, puede considerarse la administración de factor VIIa recombinante. Sin embargo, actualmente no hay experiencia con el uso de factor VIIa recombinante en pacientes que reciben rivaroxaban. La recomendación se basa en datos no clínicos limitados. Deberá considerarse la redistribución 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 rivaroxaban. No hay una justificación científica sobre la ventaja ni la experiencia con hemostáticos sistémicos (por ejemplo, desmopresina, aprotinina, ácido tranexámico, ácido aminocaproico) en las personas que reciben rivaroxaban. Debido a su elevada fijación a las proteínas plasmáticas, no se espera que el rivaroxaban 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:** macrogol 3350, hipromelosa, dióxido de titanio (E171), óxido de hierro rojo (E172). **Incompatibilidades:** No procede. **Período de validez:** 3 años. **Precauciones especiales de conservación:** No requiere condiciones especiales de conservación. **Naturalidad y contenido del envase:** Blisters de PP/Almínina de aluminio o blíster de PVC/PVDC/Almínina de aluminio en envases de 5, 10 ó 30 comprimidos, o blísters precortados unidos en envases de 10 x 1 ó 100 x 1 comprimidos. Puede que solamente estén comercializados algunos tamaños de envases. Disponible en envases con 10, 30 y 100 comprimidos recubiertos con película. Xarelto 10 comprimidos PVP (IVA): 63,54 €. Xarelto 30 comprimidos PVP (IVA): 172,55 €. Xarelto 100 comprimidos PVP (IVA): 439,82 €. **Precauciones especiales de eliminación:** Ninguna especial. **TITULAR DE LA AUTORIZACIÓN DE COMERCIALIZACIÓN:** Bayer Schering Pharma AG, 13342 Berlin, Alemania. **NÚMERO(S) DE AUTORIZACIÓN DE COMERCIALIZACIÓN:** EU/1/08/472/001-10. **FECHA DE LA PRIMERA AUTORIZACIÓN / RENOVACIÓN DE LA AUTORIZACIÓN:** 30 de septiembre de 2008. **FECHA DE LA REVISIÓN DEL TEXTO:** Enero 2011. Con receta médica. Financiada por el Sistema Nacional de Salud. Aportación reducida. La información detallada de este medicamento está disponible en la página web de la Agencia Europea de Medicamentos <http://www.ema.europa.eu/>. **BIBLIOGRAFÍA:** 1. Monografía de Xarelto. 2. Eriksson BI, Borris LC, Friedman RJ, et al. Rivaroxaban versus enoxaparín for thromboprophylaxis after hip arthroplasty. *N Engl J Med.* 2008;358(26):2765-2775. 3. Kakkar AK, Brenner B, Dahl OE, et al. Extended duration rivaroxaban versus short-term enoxaparín for the prevention of venous thromboembolism after total hip arthroplasty: a double-blind, randomised controlled trial. *Lancet.* 2008;372:29-37. 4. Lassen MR, Ageno W, Borris LC, et al. Rivaroxaban versus enoxaparín for thromboprophylaxis after total knee arthroplasty. *N Engl J Med.* 2008;358(26):2776-2786. 5. Ficha técnica de Xarelto. Disponible en <http://www.emea.europa.eu/>.

1 comprimido, única dosis, vez al día



Bayer HealthCare

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



FUNDACIÓN MAPFRE

Instituto Prevención, Salud y Medio Ambiente
Paseo de Recoletos, 23
28004 Madrid (España)

www.fundacionmapfre.com

AYUDAS A LA INVESTIGACIÓN 2012

OBJETO Y DOTACIÓN:

FUNDACIÓN MAPFRE convoca 75 Ayudas a la Investigación con el objeto de facilitar apoyo económico para la realización de proyectos de investigación en las siguiente áreas: Salud (45 Ayudas), Prevención y Medio Ambiente (20 Ayudas) y Seguros (10 Ayudas).

La dotación económica ascenderá a una cantidad máxima de 15.000€.

ÁREAS DE INVESTIGACIÓN EN SALUD:

- Cirugía ortopédica, traumatología y rehabilitación.
- Daño cerebral y medular (excluyendo neurodegenerativas).
- Valoración del daño corporal.
- Gestión sanitaria: calidad y seguridad clínica.
- Promoción de la salud: alimentación y ejercicio físico.

DURACIÓN DE LA BECA:

Anual.

DOCUMENTACIÓN Y PLAZOS:

Próxima convocatoria: Junio – Octubre 2012.

Para más información: T (+34) 91 581 23 53
www.fundacionmapfre.com/salud

